

Aktivitas Antioksidan, Penghambatan ACE (*Angiotensin-Converting Enzyme*), dan Toksisitas dari Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

Desi Nadya Aulena^{1*}, Risma Marisi Tambunan¹, Pratami Desya¹

¹Laboratorium Farmakognosi, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Srengseng Sawah - Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12640, Indonesia

*E-mail korespondensi: desi.nadya@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Gangguan kardiovaskuler seperti hipertensi merupakan salah satu penyebab utama tingginya angka morbiditas dan mortalitas. Radikal bebas dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) merupakan penyebab terjadinya penyakit kardiovaskuler. Adanya peningkatan jumlah radikal bebas dan produksi ROS yang berlebih dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan sistem kekebalan tubuh. Daun jamblang adalah tumbuhan dari familia Myrtaceae yang digunakan untuk kesehatan, mengandung senyawa flavonoid yang kaya akan antioksidan dan berpotensi dalam mengurangi tekanan darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder, menguji aktivitas antioksidan dengan metode ABTS, uji aktivitas penghambatan ACE dengan metode Chusman dan Cheung menggunakan Spektrofotometer UV, dan uji toksisitas dengan metode BSLT. Serbuk simplisia daun jamblang diekstrak dengan maserasi kinetik menggunakan etanol 70%, kemudian dilakukan penapisan fitokimia, diuji aktivitas antioksidan, aktivitas penghambatan ACE, dan toksisitas ekstrak. Hasil penapisan fitokimia dari serbuk dan ekstrak etanol 70% daun jamblang menunjukkan adanya kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, kuinon, minyak atsiri, steroid dan triterpenoid. Kandungan flavonoid total daun jamblang adalah 1,60%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun jamblang memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 46,73 bpj. Selain itu, ekstrak etanol 70% daun jamblang juga memiliki aktivitas dalam penghambatan ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*) dengan nilai IC_{50} $128,4 \pm 0,57$ bpj dan nilai LC_{50} sebesar 83,58 bpj. Sehingga ekstrak etanol 70% daun jamblang ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk terapi dalam pengobatan antihipertensi.

Kata Kunci: ABTS, *Angiotensin Converting Enzyme*, Antioksidan, BSLT, Jamblang

The Activity of Antioxidants, ACE (Angiotensin-Converting Enzyme) Inhibitor, and Toxicity from 70% Ethanol Jamblang Leaves Extracts (Syzigium cumini L.)

ABSTRACT

Cardiovascular disorders such as hypertension are one of the main causes of high morbidity and mortality. Free radicals and *Reactive Oxygen Species* (ROS) are the cause of cardiovascular disease. An increase in the number of free radicals and excessive production of ROS in the body can cause an imbalance in the immune system. Jamblang leaves are plants of the family Myrtaceae that are used for health, contain flavonoid compounds that are rich in antioxidants, and have the potential to reduce blood pressure. This study aims to identify secondary metabolite compounds, test their antioxidant activity with the ABTS method, test the ACE inhibitory activity by the Chusman and Cheung methods using a UV spectrophotometer, and the toxicity test by the BSLT method. Simplisia powder of jamblang leaves was extracted by kinetic maceration using 70% ethanol, then phytochemical screening, tested for antioxidant activity, ACE inhibitory activity, and extract toxicity. Phytochemical screening results from 70% ethanol extract and jamblang leaves showed flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, quinones, essential oils, steroids, and triterpenoids. The total flavonoid content of jamblang leaves is 1.60%. The results of the study showed that 70% ethanol extract of jamblang leaves had a very strong antioxidant activity with an IC_{50} value of 46.73 ppm. Besides, 70% ethanol extract of jamblang leaves also has activity in inhibiting *Angiotensin-Converting Enzyme* (ACE) with IC_{50} value 128.4 ± 0.57 ppm and LC_{50} value of 83.58 ppm. So that 70% ethanol extract of jamblang leaves can be used as an alternative for therapy in antihypertensive treatment.

Keywords: ABTS, *Angiotensin-Converting Enzyme*, Antioxidants, BSLT, *Syzigium Cumini* L.

PENDAHULUAN

Radikal bebas dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) merupakan penyebab terjadinya penyakit seperti kanker, diabetes, kardiovaskuler dan inflamatori. Adanya peningkatan jumlah radikal bebas dan produksi ROS yang berlebih dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan sistem kekebalan tubuh. Oleh karena itu, diperlukan tambahan antioksidan dari luar tubuh (Wiwit *et al.*, 2015). Gangguan kardiovaskuler seperti hipertensi merupakan salah satu penyebab utama tingginya angka morbiditas dan mortalitas (Anwar *et al.*, 2016). Menurut data Riskesdas, pada tahun 2018 prevalensi hipertensi pada penduduk umur di atas 18 tahun di Indonesia sebesar 34,10% (Riskesdas, 2018).

Terapi hipertensi dapat dilakukan dengan menggunakan obat golongan Antagonis beta adrenergik, penghambat kanal kalsium, diuretik, dan penghambat ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*). Obat-obatan penghambat ACE diketahui cukup efektif dan telah banyak digunakan dalam terapi hipertensi (Gunawan *et al.*, 2009). Sekarang ini, telah banyak pengobatan konvensional yang dikembangkan untuk mengatasi penyakit hipertensi. Akan tetapi, penggunaan obat-obatan konvensional dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan efek samping lainnya serta memicu kemungkinan terjadinya ketidakpatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat, sehingga hal ini menjadi perhatian mengenai pentingnya alternatif lain untuk pengobatan penyakit hipertensi, salah satunya adalah pengembangan obat-obatan tradisional (Nugroho *et al.*, 2013).

Ekstrak etanol 80% daun jamblang telah diuji aktivitas antioksidan yang berkaitan dengan senyawa flavonoid yang dikandungnya, dimana flavonoid juga berpotensi dalam penurunan tekanan darah (Septiani, 2018). Tanaman yang mengandung flavonoid golongan flavon, flavonol, flavanol, antosianin dan isoflavon, serta komponen polifenol seperti tanin hidrolisa, xanton, prostanidin dapat menghambat ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*) (Balasuriya & Rupasinghe, 2011). Sehingga dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan suatu ekstrak etanol daun jamblang yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan penghambatan ACE yang memenuhi parameter mutu ekstrak dan uji toksisitas. Sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku ekstrak, dan dapat dikembangkan menjadi sediaan obat herbal terstandar.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan. Simplisia daun jamblang (*Syzgium cumini* L.), Etanol 70%, asam hipurat (Sigma), *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE) (Sigma), Hipuril-L-Histidil-L-Leusin (Sigma), Baku Perbandingan Kaptopril (BPOM), ABTS (asam 2,2-Azinobis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfonat), vitamin C, larva udang, DMSO.

Metode

Ekstraksi. Determinasi daun jamblang (*Syzgium cumini* L.), dilakukan penetapan Bahan Organik Asing, diserbukan, diukur derajat halus 4/18, kemudian dimaserasi kinetik dengan pelarut etanol 70% dengan pengadukan kontinyu, pada temperatur kamar. Remaserasi dilakukan sebanyak 3 kali sampai tersari sempurna, kemudian diuapkan dengan rotavapor hingga diperoleh ekstrak kental. Setelah diperoleh ekstrak kental etanol 70% daun jamblang, dihitung DER-native dan rendemen ekstrak dan dilakukan penapisan fitokimia.

$$DER = \frac{\text{Bobot Simplisia}}{\text{Bobot Ekstrak}}$$

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100 \%$$

Penetapan Kadar Flavonoid Total. Uji ini mengikuti metode menurut literatur Farmakope Herbal Indonesia (Depkes RI, 2008). Sejumlah 43,21 mg ekstrak daun jamblang, 35,30 ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan berturut-turut 1 ml larutan HMT; 20 mL aseton P dan 2 ml larutan asam klorida 25%, direfluks selama 30 menit. Disaring menggunakan kapas, dimasukkan filtrat ke dalam labu tentukur 100 mL. Direfluks kembali residu dengan 20 mL aseton P selama 30 menit, disaring dan dicampur filtrat ke dalam labu tentukur 100 mL. Ditambahkan aseton P sampai tanda. Dipipet 20,0 mL filtrat ke dalam corong pisah, ditambahkan 20 mL air dan ekstraksi 3 kali, tiap kali menggunakan 15 mL etil asetat P. Dimasukkan fase etil asetat ke dalam labu tentukur 50 mL, ditambahkan etil asetat P sampai tanda. Kadar flavonoid total dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ Kadar} = \frac{C_p (A_u - A_{bu})}{(A_p - A_{bp})} \times 1,25 \times \frac{100}{\text{bobot sampel}}$$

Ket : Cp = Konsentrasi baku pembanding (% b/v); Au = Serapan larutan uji dengan aluminium klorida; Abu = Serapan larutan uji tanpa aluminium klorida; Ap = Serapan larutan pembanding dengan aluminium klorida; Abp = Serapan larutan pembanding tanpa aluminium klorida; 1,25 = Faktor konstanta

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode ABTS (asam 2,2-Azinobis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfonat) (Fitriana *et al.*, 2015). Dibuat larutan stock ABTS, larutan blanko, pengukuran aktivitas pengikatan radikal bebas ABTS dengan sampel yaitu Larutan stock sampel ekstrak daun jamblang 1000 bpj dipipet masing-masing 125, 250, 375, 500, dan 625 µL, campuran ditambah 1 mL larutan ABTS, lalu dicukupkan volumenya sampai 5 mL dengan etanol pro analisa, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 25, 50, 75, 100, dan 125 bpj. Selanjutnya dihomogenkan, lalu diukur serapannya pada spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 412 nm. Lalu dibuat larutan stock vitamin C, diukur aktivitas pengikatan radikal bebas ABTS dengan Vitamin C murni yaitu dilakukan dengan memipet masing-masing 5, 10, 15, 20, dan 25 µL, dari larutan stock vitamin C murni 1000 bpj. Campuran ditambah 1 mL larutan

ABTS, lalu dicukupkan volume nya sampai 5 mL, dengan etanol absolut hingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 bpj. Kemudian dihomogenkan, dan diukur serapannya secara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 412 nm. Kemudian dihitung nilai Konsentrasi Inhibisi hingga 50% (nilai IC₅₀).

Penghambatan Angiotensin Converting Enzyme (ACE) (Balasuriya et al, 2011). Penyiapan dapar fosfat mengandung NaCl 300 mM pH 8,3, kemudian penyiapan larutan kontrol kaptopril, larutan uji ekstrak etanol 70% daun jamblang, penyiapan ACE 4 mU/mL, substrat HHL 5 mM, penetapan panjang gelombang maksimum asam hipurat, dan pembuatan larutan seri pembanding asam hipurat, kemudian dibuat larutan blanko, dan seri larutan uji ekstrak daun jamblang (100 bpj, 120 bpj, 140 bpj, 160 bpj, 180 bpj, dan 200 bpj), dipipet masing-masing 50 µL larutan uji dan 50,0 µL larutan substrat kedalam tabung reaksi, diprainkubasi selama 15 menit suhu 37°C, ditambahkan 50,0 µL larutan ACE ke dalam tabung reaksi. Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C, kemudian ditambahkan 200,0 µL asam klorida 1M. Diekstraksi dengan 1,5 mL etilasetat, sentrifugasi pada rpm 4000 selama 15 menit. Sejumlah 1,0 mL supernatan dipipet kedalam tabung reaksi lain dan diuapkan pada suhu ruang selama 2 jam. Setelah kering, dilarutkan dengan 3,0 mL aquadest kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer ultraviolet cahaya tampak pada panjang gelombang 228nm. Serapan yang diperoleh dikonversikan ke dalam kurva baku larutan seri pembanding asam hipurat untuk menghitung konsentrasi asam hipurat. Konsentrasi asam hipurat yang diperoleh digunakan untuk menghitung

persentase inhibisi (%), kemudian % inhibisi yang didapat digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀.

Uji Toksisitas dengan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) (Wahyu et al, 2015). Pengujian BSLT menggunakan larva udang berjumlah 10 ekor sebagai objek pengamatan untuk pengujian mortalitas dan LC₅₀-nya. Selanjutnya, ditambahkan ekstrak etanol sehingga konsentrasi akhirnya menjadi 50, 100, 500, dan 1.000 µg/mL, sedangkan untuk kontrol tidak ditambahkan larutan ekstrak. Dilakukan sebanyak tiga ulangan pada masing-masing konsentrasi ekstrak dan kontrol, kemudian dilakukan pengamatan setelah 24 jam dengan menghitung jumlah larva yang mati dari total larva yang dimasukkan sehingga diperoleh persen mortalitas. Adapun nilai LC₅₀ diperoleh dengan menggunakan analisis probit LC₅₀ pada selang kepercayaan 95% menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Serbuk simplisia daun jamblang diekstraksi secara maserasi kinetik pada temperatur ruangan menggunakan pelarut etanol 70% dan dilakukan remaserasi sampai terjadi perubahan warna filtrat dari pekat menjadi jernih. Maserat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan rotavapor pada suhu 45°C, rotasi 70 rpm dan tekanan dalam vakum 175 mmHg. Setelah diperoleh ekstrak kental etanol 70% daun jamblang, dihitung DER-native dan rendemen ekstrak. Nilai DER-native tersebut dapat mempengaruhi aktivitas penghambatan ACE dan kadar flavonoid total pada setiap ekstrak. Nilai DER-native dan rendemen ekstrak etanol 70% daun jamblang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. DER-native dan Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

Bahan	Simplisia (g)	Jumlah Ekstrak (g)	DER-native	Rendemen (%)
Daun Jamblang	501,1	108,26	4,6287	21,60

Penapisan Fitokimia

Hasil penapisan fitokimia (Tabel 2) menunjukkan bahwa serbuk simplisia dan ekstrak etanol 70% daun jamblang memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, steroid, triterpenoid, dan minyak atsiri. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Septiani (2018) bahwa serbuk simplisia dan ekstrak etanol 70% daun jamblang juga mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid (Septiani, 2018).

Penapisan fitokimia terhadap simplisia dan ekstrak etanol 70% daun jamblang dilakukan untuk mendapatkan informasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam simplisia dan ekstrak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa daun jamblang memiliki potensi sebagai antioksidan dan penghambat ACE dengan adanya senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid, tanin dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut bertindak sebagai penangkap adikal bebas karena gugus hidroksil yang dikandungnya

dapat mendonorkan hidrogen kepada radikal bebas sehingga radikal bebas dapat diubah menjadi tidak aktif.

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Serbuk dan Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

No.	Penapisan Fitokimia	Daun Jamblang	
		Serbuk Simplisia	Ekstrak
1.	Alkaloid	+	+
2.	Flavonoid	+	+
3.	Saponin	+	+
4.	Tanin : Galat/ katekuat	+/+	+/+
5.	Kuinon	+	+
6.	Steroid	+	+
7.	Triterpenoid	+	+
8.	Minyak Atsiri	+	+
9.	Kumarin	-	-

Keterangan : (+) : Mengandung golongan senyawa; (-) : Tidak mengandung golongan senyawa

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Pada penetapan kadar flavonoid total digunakan kuersetin sebagai baku pembandingan yang akan bereaksi dengan AlCl₃ sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang maksimum ke arah panjang gelombang yang lebih besar (batokromik), dilakukan penentuan panjang

gelombang maksimum dan diperoleh 429,0 nm. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan untuk mengetahui jumlah flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% daun jamblang. Kadar flavonoid total dalam ekstrak etanol 70% daun jamblang yang diperoleh yaitu sebesar 1,60% (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

Sampel	Bobot Zat Uji (mg)	Serapan Tanpa AlCl ₃	Serapan dengan AlCl ₃	Kadar Flavonoid Total (%)	Rata-rata Kadar Flavonoid Total (%)
BP Kuersetin	10,00	0,0529	0,7277	-	-
		0,0527	0,7272		
		0,0526	0,7268		
Ekstrak Daun Jamblang	43,3	0,0388	0,0762	1,60	1,60
	43,2	0,0396	0,0760	1,56	
	43,4	0,0375	0,0759	1,64	
	21,8	0,0402	0,0675	2,32	
	21,7	0,0409	0,0676	2,28	

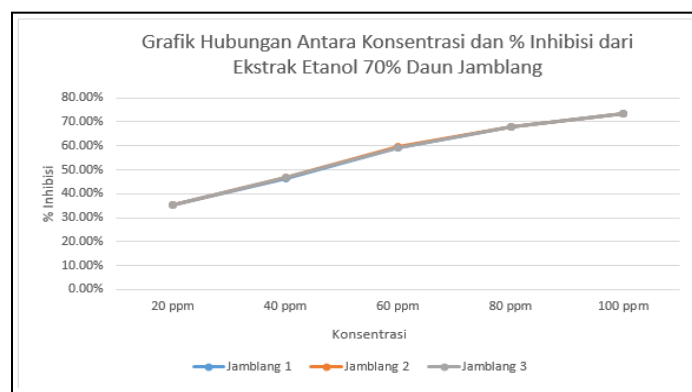
Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode ABTS (asam 2,2-Azinobis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfonat)

Hasil uji antioksidan dengan metode ABTS diperoleh nilai IC₅₀ 46,73 bpj (Tabel 4 & Gambar 1). Hal

ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun jamblang memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ <50 bpj (Dewi et al, 2016).

Tabel 4. Persen Inhibisi Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang dengan Metode ABTS

Konsentrasi Ekstrak (bpj)	% Inhibisi Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang						Keterangan
	I		II		III		
20	0,5179	35,1327%	0,5174	35,1954%	0,5167	35,2831%	"Sangat Kuat" Rata-Rata (46,73 bpj)
40	0,4274	46,4679%	0,4260	46,6433%	0,4256	46,6934%	
60	0,3254	59,2435%	0,3237	59,4564%	0,3256	59,2184%	
80	0,2253	68,0235%	0,2561	67,9233%	0,2564	67,8858%	
100	0,2127	73,3592%	0,2123	73,4093%	0,2133	73,2841%	
IC ₅₀	46,85 bpj		46,65 bpj		46,69 bpj		

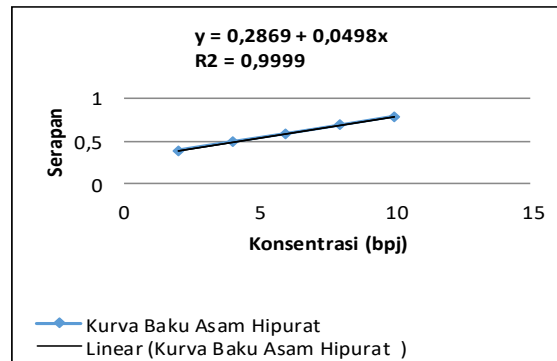


Gambar 1. Grafik Hubungan antara Konsentrasi dan % Inhibisi dari Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

Uji Penghambatan ACE (Angiotensin Converting Enzyme)

Pembuatan Kurva Baku Asam Hipurat

Pembuatan kurva baku asam hipurat dilakukan untuk mendapatkan persamaan garis linear yang digunakan untuk menghitung konsentrasi larutan uji dan konsentrasi larutan kontrol (Gambar 2).



Gambar 2. Kurva Baku Hubungan antara Konsentrasi Asam Hipurat dengan Serapan

Pengujian Penghambatan Aktivitas ACE dengan Metode Chusman dan Chung

Pengujian penghambatan aktivitas ACE dilakukan dengan menggunakan blanko (tanpa penambahan ekstrak), kaptopril sebagai kontrol positif, dan larutan uji (ekstrak etanol 70% daun jamblang).

Kaptopril dan ekstrak yang digunakan dapat menghambat pembentukan asam hipurat dari hasil reaksi pemecahan antara substrat HHL dan ACE. Asam hipurat yang terbentuk diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh yaitu 228,0 nm.

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antihipertensi Kaptopril terhadap ACE

Konsentrasi kaptopril (bpj)	Konsentrasi Asam Hipurat (bpj)			Persen Inhibisi (%)			IC ₅₀ (bpj)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
10	1,9538	1,8815	1,9176	55,63	57,27	56,45			
12	1,7670	1,7108	1,7329	59,87	61,15	60,65			
14	1,5419	1,5321	1,4920	64,98	65,21	66,12			
16	1,3173	1,3133	1,2811	70,08	70,18	70,91	7,1571	6,8690	6,9105
18	1,1767	1,1627	1,1566	73,28	73,60	73,73			
20	1,0401	0,9036	0,9578	76,38	79,48	78,25			
Rata-rata IC ₅₀							7,0 ± 0,16		

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, serapan yang diperoleh bervariasi tergantung pada konsentrasi yang digunakan, dimana semakin besar konsentrasi maka semakin kecil serapan yang diperoleh, dan semakin besar daya hambatnya terhadap ACE.

Persentase daya hambat yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀ zat uji maupun kontrol. Dari hasil tersebut dapat diketahui persen Inhibisi pada konsentrasi tertinggi kaptopril (20 bpj) seri I, II, dan III masing-masing sebesar 76,38%, 79,48%, dan 78,25% (Tabel 5).

Tabel 6. Konsentrasi Asam Hipurat pada Ekstrak Daun Jamblang

Konsentrasi Ekstrak (bpj)	Konsentrasi Asam Hipurat pada Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang (bpj)								
	Seri I			Seri II			Seri III		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
100	2,3032	2,5241	2,4839	2,4900	2,4980	2,4900	2,4920	2,5120	2,5141
120	2,3032	2,3454	2,3313	2,3153	2,3112	2,3213	2,3313	2,3112	2,3273
140	2,0562	1,9900	2,0884	2,0241	2,0201	2,0040	1,9900	2,0120	2,0100
160	1,8133	1,8876	1,8313	1,8494	1,8655	1,8353	1,8534	1,8253	1,8394
180	1,7369	1,7610	1,7369	1,7510	1,7570	1,7430	1,7329	1,7430	1,7430
200	1,4819	1,4237	1,5382	1,4880	1,4880	1,5100	1,5000	1,5000	1,5040

Pada pembuatan kurva baku asam hipurat antara konsentrasi dan serapan asam hipurat diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,2869 + 0,0498 x$. Serapan larutan uji selanjutnya dikonversikan ke dalam persamaan tersebut sehingga diperoleh konsentrasi asam

hipurat yang terdapat dalam ekstrak etanol 70% daun jamblang (Tabel 6). Kemudian dihitung persentase daya hambatnya dan dibuat kurva hubungan antara % inhibisi terhadap konsentrasi kaptopril atau larutan uji, kemudian dihitung nilai IC_{50} .

Tabel 7. Persen Inhibisi Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang terhadap ACE

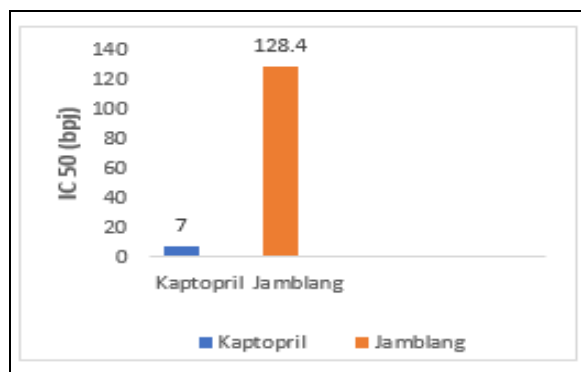
Konsentrasi Ekstrak (bpj)	% Inhibisi Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang terhadap ACE								
	Seri I			Seri II			Seri III		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
100	43,18	42,68	43,59	43,46	43,27	43,46	43,41	42,96	42,91
120	47,70	46,74	47,06	47,42	47,52	47,29	47,06	47,52	47,15
140	53,31	54,81	52,58	54,04	54,13	54,49	54,81	54,31	54,36
160	58,82	57,14	58,41	58,00	57,64	58,32	57,91	58,55	58,23
180	60,56	60,01	60,56	60,24	60,10	60,42	60,65	60,42	60,42
200	66,35	67,67	65,07	66,21	66,21	65,71	65,94	65,94	65,85

Pada ekstrak etanol 70% daun jamblang, persen Inhibisi pada konsentrasi tertinggi (200 bpj) seri I, II, III masing-masing memiliki daya hambat sebesar 66,35%, 67,67%, 65,07%; 66,21%, 66,21%, 65,71%; 65,94%,

65,94%, 65,85% (Tabel 7). Dimana nilai ini mendekati nilai persen inhibisi dari Kaptopril yang digunakan sebagai baku pembanding.

Tabel 8. IC_{50} Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

Ekstrak Daun Jamblang	Pengulangan	IC_{50} (bpj)	Rata-rata IC_{50} (bpj)
Seri I	I	128,2	129,1 ± 0,80
	II	129,7	
	III	129,3	
Seri II	I	128,1	128,0 ± 0,42
	II	128,4	
	III	127,6	
Seri III	I	127,8	128,2 ± 0,45
	II	128,0	
	III	128,7	
Rata-rata IC_{50} Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang (bpj)			128,4 ± 0,57



Gambar 3. Diagram Nilai IC_{50} dari Kaptopril dan Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

Nilai IC_{50} dihitung untuk mengetahui konsentrasi kaptopril maupun ekstrak uji yang dapat menghambat 50% kerja ACE. Berdasarkan data pada Tabel 8 dan Gambar 3 dapat diketahui bahwa aktivitas penghambat

ACE dari kaptopril memiliki nilai IC_{50} 7,0 bpj lebih kecil dibandingkan dengan nilai IC_{50} ekstrak etanol 70% daun jamblang yaitu 128,4 bpj. Sehingga dapat diketahui bahwa ekstrak etanol 70% daun jambang memiliki

kemampuan untuk menghambat ACE dan dapat digunakan sebagai terapi untuk pengobatan antihipertensi.

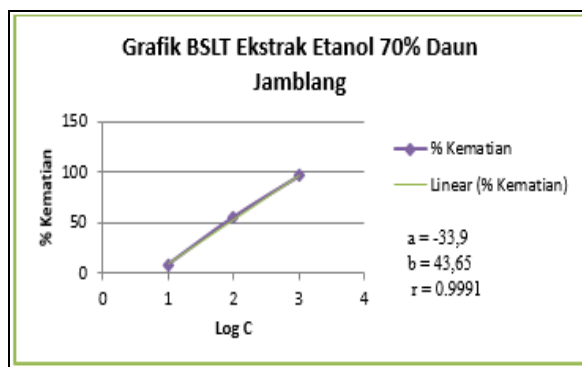
Uji Toksisitas dengan *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Efek toksisitas dari ekstrak etanol 70% daun jambang diidentifikasi dengan persentase kematian larva udang menggunakan analisis prohit (LC₅₀). Hubungan regresi linear antara Log konsentrasi (x) dengan % kematian (y) menghasilkan persamaan regresi linear yaitu $y = -33,9 + 43,65x$ (Gambar 4). Nilai LC₅₀ dihitung dengan menggunakan persamaan linear tersebut.

Hasil uji toksisitas dengan metode BSLT menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun jambang bersifat sitotoksik dengan nilai LC₅₀ <1000 bpj yaitu sebesar 83,58 bpj (Tabel 9). Ekstrak yang bersifat toksik saat diuji dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dapat menyebabkan kematian 50% larva artemia dalam waktu 24 jam pada konsentrasi LC₅₀ <1000 bpj menandakan bahwa sampel memiliki potensi sebagai antikanker, antibakteri, antijamur dan sebagainya (Mayer,1982).

Tabel 9. Hasil Uji Toksisitas dengan BSLT pada Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

Konsentrasi Ekstrak (bpj)	Log (x)	Mati	Hidup	Δ Mati	Δ Hidup	M/T	% Kematian	LC ₅₀ (bpj)
1000	3	28	2	48	2	48/50	96,00	83,58
100	2	16	14	20	16	20/36	55,50	
10	1	4	26	4	42	4/46	8,70	



Gambar 4. Grafik Linearitas Hasil BSLT Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun jambang memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 46,73 bpj. Selain itu, ekstrak etanol 70% daun jambang juga memiliki aktivitas dalam penghambatan *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE) dengan nilai IC₅₀ 128,4 ± 0,57 bpj dan nilai LC₅₀ sebesar 83,58 bpj. Sehingga ekstrak etanol 70% daun jambang ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk terapi dalam pengobatan antihipertensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Farmasi Universitas Pancasila atas bantuannya dalam menyediakan sarana prasarana selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, M.A., Al Disi, S.S., & Eid, A.H. (2016). Anti-hypertensive herbs and their mechanisms of action: Part II. *Frontiers in Pharmacology*, 7, 1-25.

Balasuriya, B.W., Nileeka & Rupasinghe, H.P. Vasantha. (2011). Plant Flavonoids as Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors In Regulation of Hypertension. *Journal Functional Foods in Health and Disease*, 1(5), 172-188.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia. Edisi I*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. h 172-174.

Fitriana, W.D., Sri, F., & Taslim, E. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan

- Pembelajaran Sains 2015, Bandung, Indonesia. ISBN: 978-602-19655-8-0.
- Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). (2018). Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Marhani, R.S. (2014). Hypertension in Elderly Men with a Family Approach. *Jurnal Medula*, 3(1), 91–97.
- Nugroho, Malik, & Pramono. (2013). Total phenolic and flavonoid contents, and in vitro antihypertension activity of purified extract of Indonesian cashew leaves (*Anacardium occidentale* L.). *International Food Research Journal*, 20(1), 299-305.
- Septiani, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Daun Jamblang (*Syzygium cumini* L.) dengan Metode DPPH (skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Tristantini, Dewi. dkk. (2016). Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, ISSN 1693-4393. Yogyakarta.
- Ulfatun Nisa, Ulfa Fitriani, Enggar Wijayanti. (2017). Aktivitas Ramuan Daun Salam, Herba Pegagan, Akar Alang-Alang dan Biji Pala pada Tikus Hipertensi yang Diinduksi Prednison dan Garam. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 87-94.
- Wahyu, Arimbi, Andi, H., & Afghani, J. (2015). Uji Toksisitas Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) terhadap Hasil Fraksinasi Ekstrak Kulit Buah Tampoi (*Baccaurea Macrocarpa*). *JKK*, 4(1), 75-83.