

## Moringa seed extract inhibits the growth of *Candida albicans*

Ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera Lamk*) menghambat pertumbuhan *Candida albicans*

Ali Yusran, Exsa Sasmita Malan

Department of Oral Medicine

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

Correspondence author: Ali Yusran e-mail: ayusgigi@gmail.com

### ABSTRACT

**Background:** *Candida albicans* are normal flora in the oral cavity and can turn into pathogens. Antifungal drugs need to be given to inhibit the growth of the fungus; using traditional medicine, for example moringa seeds. Moringa seeds contain natural compounds like polyphenols and flavonoids as an antifungal. **Objective:** To determine the inhibition of *Moringa oleifera L.* seed extract on the growth of *C.albicans*. **Method:** This experimental laboratory research was designed with posttest only control group with agar/Kirby Bauer diffusion method, carried out with 4 repetitions by treated extract with 40%, 60%, 80%, 100% concentration, positive control (ketoconazole) and negative controls (distilled water). **Results:** Kruskal Wallis test showed p value = 0.000 ( $p < 0.05$ ), means Moringa seed extract with concentrations 40%, 60%, 80%, 100% had a significant effect on inhibiting the growth of *C.albicans*. **Conclusion:** Moringa seed extract can inhibit the growth of *Candida albicans*. **Keywords:** Moringa seed extract, *Moringa oleifera L.*, the inhibition of the fungus, *Candida albicans*

### ABSTRAK

**Latar belakang:** *Candida albicans* merupakan bagian dari flora normal di dalam rongga mulut dan dapat berubah menjadi patogen. Pemberian obat antijamur dilakukan untuk menghambat pertumbuhan jamur tersebut, antara lain dengan penggunaan obat tradisional, misalnya biji kelor. Biji kelor memiliki kandungan senyawa alami, seperti polifenol dan flavonoid. **Tujuan:** Mengetahui daya hambat ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap pertumbuhan *C.albicans*. **Metode:** Penelitian eksperimen laboratorium didesain dengan *posttest only control group* dengan metode difusi agar/Kirby Bauer, dilakukan 4 kali pengulangan dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 40%, 60%, 80%, 100%, kontrol positif (ketokonazol), dan kontrol negatif (akuades). **Hasil:** uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti ekstrak biji kelor konsentrasi 40%, 60%, 80%, 100% berpengaruh secara signifikan menghambat pertumbuhan *C.albicans*. **Simpulan:** Ekstrak biji kelor menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

**Kata kunci:** ekstrak biji kelor, *moringa oleifera L.*, zona hambat jamur, *Candida albicans*

Received: 1 May 2019

Accepted: 1 August 2019

Published: 1 August 2020

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Sudah sejak lama keanekaragaman hayati dimanfaatkan sebagai sumber obat-obatan, khususnya di Indonesia. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan obat di kalangan masyarakat adalah kelor,<sup>1</sup> karena menjadi sumber antioksidan alami yang mengandung berbagai senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenol, dan karotenoid. Menurut penelitian terdahulu dilaporkan bahwa daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, fenol yang dapat menghambat aktivitas bakteri. Biji kelor mengandung tanin dan saponin yang berfungsi sebagai antibakteri, alkaloid dan flavonoid yang berfungsi sebagai antijamur.<sup>2</sup>

*Candida albicans* merupakan flora normal rongga mulut, saluran pencernaan, saluran reproduksi, dan kulit. Flora normal ini dapat bersifat patogen jika terjadi perubahan pada diri pejamu. Pada manusia normal jamur *C.albicans* ditemukan sekitar 40-80%.<sup>3</sup> Infeksi pada tubuh manusia yang disebabkan oleh *C.albicans*

dapat berupa akut, subakut, atau kronis. Kandidiasis kronis yang tidak segera dirawat dapat berkembang lebih parah menjadi kandidiasis leukoplakia, bersifat pra ganas, yang selanjutnya dapat menjadi karsinoma sel skuamosa. Kandidiasis dapat berkembang menjadi penyakit sistemik melalui aliran getah bening yang menyerang organ vital seperti paru-paru, ginjal, otak dan dinding pembuluh darah yang dapat bersifat fatal.<sup>4</sup>

Artikel ini mendeskripsikan hasil uji daya hambat ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera Lamk*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*

### METODE

#### Pembuatan ekstrak biji kelor

Buah kelor yang masih segar sebanyak 300 g dikeringkan di udara selama 7 hari, digiling menjadi bubuk sehingga diperoleh simplisia sebanyak 150 g. Bubuk biji kelor ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas kimia dan diekstraksi dengan 1,5 L etanol 96% selama 3 hari dengan pengocokan sesekali dalam gelas kimia. Setelah itu, disaring dengan kertas saring untuk mendapatkan filtrat yang lalu diuapkan menggunakan

rotary vacuum evaporator. Ekstrak murni biji kelor berwarna kekuningan dan cair dituang ke dalam botol steril kaca tertutup dan disimpan di lemari pendingin.

#### Pembuatan konsentrasi ekstrak biji kelor

Ekstrak biji kelor yang dipakai sebagai sampel adalah konsentrasi 100% yang diencerkan dengan akuades untuk memperoleh konsentrasi 40%, 60% dan 80% untuk uji daya hambatnya terhadap *C. albicans*. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak biji kelor pada konsentrasi 40%, caranya 40% dikali 5 ml, berarti volume ekstrak biji kelor yang dibutuhkan 2 mL lalu dicukupkan volumenya dengan menambah akuades steril sebanyak 5 mL; konsentrasi yang lain diperoleh dengan cara yang sama, kemudian dimasukkan ke tabung konsentrasi dan disentrifus selama 15 menit.

#### Pembuatan media *sabouroud dextrose agar* (SDA)

*Sabouroud dextrose agar* ditimbang sebanyak 6,5 g dalam 1000 mL akuades, kemudian dicampur dan dimasukkan ke dalam gelas kimia. Media kemudian ditutup dengan aluminium foil dan disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15-20 menit, lalu dituang ke cawan petri.

#### Pembuatan suspensi jamur *Candida albicans*

Alat-alat yang digunakan untuk uji disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit.

Bentuk cair dari isolat murni *C. albicans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Suspensi jamur ini diperoleh dengan mengambil jamur *C. albicans* menggunakan satu lidi kapas steril dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9% sebanyak 3 mL kemudian dicampur hingga homogen sampai cairan menjadi keruh sesuai standar kekeruhan McFarland 0,5%.

#### Uji daya hambat ekstrak biji kelor

Ujian daya hambat ekstrak biji kelor terhadap pertumbuhan *C. albicans* dilakukan dengan metode difusi cakram. Pertama-tama kapas steril dicelupkan

ke dalam suspensi jamur uji, selanjutnya diputar beberapa kali dan ditekan ke dinding tabung di atas cairan untuk menghilangkan inkulum yang berlebihan. Seluruh permukaan media agar diinokulasi dengan jamur dengan mengulas kapas yang berisi suspensi jamur dengan *streaking* pada seluruh permukaan agar secara bolak balik dengan gerakan zig-zag hingga media agar tertutup. Kapas disterilkan lagi, kemudian dilanjutkan untuk mengulas kapas pada media agar yang belum diulas dengan masing-masing konsentrasi yang telah ditentukan.

Selanjutnya, kertas cakram yang telah direndam di dalam larutan sampel ekstrak biji kelor, kontrol positif dan negatif selama 15 menit ditempatkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi jamur uji menggunakan pinset steril. Setelah itu baru masing-masing kertas cakram diletakkan di atas media agar. Media yang telah berisi jamur uji kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam. Biakan jamur diamati ada atau tidak zona hambat yang terbentuk. Media diamati dan daya hambat ekstrak biji kelor diukur dengan menggunakan jangka sorong.

#### HASIL

Tabel 1 menunjukkan bahwa akuades steril tidak menunjukkan adanya zona hambat pada pertumbuhan *C. albicans* karena akuades tidak mengandung senyawa apapun; sebagai pelarut untuk mengencerkan ekstrak biji kelor tidak mempengaruhi ekstrak sehingga tidak mengganggu pengamatan uji daya hambat terhadap pertumbuhan jamur.

Hasil pengujian daya hambat ekstrak biji kelor terhadap pertumbuhan *C. albicans* dengan konsentrasi 40% menunjukkan zona hambat sebesar 7,7 mm, konsentrasi 60% menunjukkan zona hambat sebesar 7,9 mm, konsentrasi 80% menunjukkan zona hambat sebesar 8,4 mm, konsentrasi 100% menunjukkan zona hambat sebesar 8,8 mm, dan kontrol positif menunjukkan zona hambat sebesar 35,5 mm.

Data dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis untuk melihat perbandingan rata-rata zona daya hambat yang terjadi pada setiap konsentrasi ekstrak biji kelor terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*. Selanjutnya

**Tabel 1** Hasil uji daya hambat ekstrak biji kelor terhadap jamur *Candida albicans*

No	Konsentrasi %	Diameter zona hambat (mm)				Rata-rata
		Pengulangan ke-				
		I	II	III	IV	
1.	40%	7,5	7,9	7,9	7,5	7,7
2.	60%	7,8	8,3	8,2	7,6	7,9
3.	80%	8,1	8,8	8,6	8,3	8,4
4.	100%	8,9	8,9	8,9	8,5	8,8
5.	Kontrol (+)	36,6	36,7	36,5	32,2	35,5
6.	Kontrol (-)	6	6	6	6	6

Keterangan: Pengukuran diameter zona hambat termasuk diameter *paper disk*.

**Tabel 2** Perbedaan zona daya hambat antara konsentrasi ekstrak biji kelor terhadap *Candida albicans*

Kelompok	Mean	SD	Nilai p
40%	7,70	0,23	0,001
60%	7,98	0,33	
80%	8,45	0,31	
100%	8,80	0,20	
Kontrol +	35,50	2,20	
Kontrol -	6,00	0,00	

\* Uji Kruskal Wallis

**Tabel 3** Hasil uji lanjut zona daya hambat ekstrak biji kelor terhadap jamur *Candida albicans*

(I) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Nilai p
40%	60%	-0,27
	80%	-0,75
	100%	-1,10
	Kontrol +	-27,80
	Kontrol -	1,70
60%	80%	-0,48
	100%	-0,83
	Kontrol +	-27,53
	Kontrol -	1,98
80%	100%	-0,35
	Kontrol +	-27,05
	Kontrol -	2,45
100%	Kontrol +	-26,70
	Kontrol -	2,80
Kontrol +	Kontrol -	29,50

\* Uji Mann Whitney

dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Mann Whitney untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata zona daya hambat masing-masing konsentrasi.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata tertinggi daya hambat ekstrak biji kelor terhadap *C. albicans* adalah pada konsentrasi 100% sebesar 8,80 sedangkan yang terendah adalah konsentrasi 40% sebesar 7,70, dan untuk kontrol positif sebesar 35,50. Hasil uji statistik menggunakan uji Kruskal Wallis karena data tidak berdistribusi normal, menurut uji Shapiro Wilk diperoleh nilai  $p(0,000) < 0,05$  yang artinya ada perbedaan rerata daya hambat antara kelompok yang satu dengan yang lainnya. Karena signifikan, maka dilanjutkan dengan post hoc menggunakan uji Mann Whitney untuk menguji perbedaan kelompok yang satu dengan yang lainnya.

## PEMBAHASAN

Efektivitas daya hambat ekstrak biji kelor terhadap *C. albicans* diketahui tertinggi pada konsentrasi 100% sebesar 8,80 ( $p < 0,05$ ) sedangkan yang terendah adalah 40% sebesar 7,70 ( $p < 0,05$ ). Daya hambat untuk kontrol

positif sebesar 35,50 sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat.

Zona hambat yang terbentuk pada ekstrak biji kelor disebabkan adanya zat-zat aktif yang terkandung dalam biji kelor seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang memiliki efek antifungi.<sup>5</sup>

Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol.<sup>6</sup> Senyawa fenol efektif menghambat pertumbuhan bakteri, virus dan jamur. Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi ikatan protein pada membran sel sehingga meningkatkan permeabilitas membran sel.<sup>1</sup> Denaturasi protein oleh flavonoid dapat mengganggu pembentukan sel sehingga mengubah komposisi ikatan protein. Fungsi membran sel yang terganggu menyebabkan kerusakan sel jamur sehingga sel jamur tersebut lisis.<sup>7</sup>

Alkaloid adalah senyawa organik yang terdapat pada tumbuh-tumbuhan yang dipakai sebagai bahan obat.<sup>8</sup> Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan cara menghambat proliferasi pembentukan protein, mengganggu komponen penyusun peptidoglikon serta respirasi yang dapat menyebabkan matinya sel jamur.<sup>5,6</sup> menyebabkan komponen tersebut tidak terbentuk secara sempurna sehingga terbentuk lubang dan hilangnya beberapa bahan intrasel seperti elektrolit dan molekul lainnya yang dapat menyebabkan sel jamur menjadi rusak dan lisis.<sup>6</sup>

Saponin membentuk kompleks dengan protein ekstra sel, dinding sel dan juga enzim yang terdapat pada jamur sehingga merusakkan membran sel dan kematian sel *C. albicans*.<sup>7</sup> Saponin memiliki sifat surfaktan dengan bentuk polar yang dapat memecahkan lemak pada membran sel dan terjadi gangguan permeabilitas membran sel sehingga mengganggu proses difusi makanan atau zat yang dibutuhkan oleh jamur, akibatnya sel jamur dapat pecah.<sup>9</sup>

Tanin memiliki peran dalam sistem pertahanan tubuh serta aktivitas sebagai antioksidan.<sup>9</sup> Mekanisme tanin dalam menghambat pertumbuhan jamur yaitu menyebabkan pengerutan pada dinding sel jamur sehingga aktivitas hidup sel terganggu, pertumbuhan terhambat dan dapat menyebabkan kematian jamur.<sup>6</sup>

Dari penelitian yang dilakukan oleh Nuryanti, dkk tentang uji daya hambat ekstrak buah kelor terhadap pertumbuhan *C. albicans* diketahui bahwa ekstrak buah kelor memiliki efek antimikroba karena mengandung senyawa saponin, alkaloid dan flavonoid.<sup>5</sup> Selain itu biji kelor juga dapat dimanfaatkan sebagai pasta gigi karena mengandung mineral terutama kalsium dan zat besi. Mineral berperan penting dalam tubuh manusia untuk pengaturan kerja, pemeliharaan kepekaan otot dan saraf. Kalsium merupakan salah satu mineral yang penting untuk pemeliharaan fungsi tubuh dan salah satu komponen pembentukan tulang dan gigi.<sup>10</sup>

Sayed pada penelitiannya menjelaskan bahwa biji kelor dapat digunakan sebagai antibakteri dan antifungi.<sup>11</sup> Biji kelor memiliki sifat antifungi karena mengandung senyawa penghambat pertumbuhan *C. albicans*.<sup>5</sup> Saadabi menjelaskan bahwa ekstrak dari biji kelor kadar 20% belum menghambat pertumbuhan jamur dan pada kadar 40% mulai dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans*.<sup>12</sup>

Pada tabel 1, hasil pengujian ekstrak biji kelor terhadap pertumbuhan *C. albicans* zona hambatnya berkisar dari 7,7 mm sampai 8,8 mm, dan kontrol positif menunjukkan zona hambat sebesar 35,5 mm. Christiani dkk menjelaskan apabila diameter zona hambat yang terbentuk lebih kecil dari 5 mm maka aktivitasnya lemah, 5-10 mm aktivitasnya sedang, zona hambat 10-20 mm aktivitasnya kuat, dan jika zona hambat lebih dari 20 mm maka aktivitasnya sangat kuat.<sup>13</sup> Berdasarkan hasil yang diperoleh tampak bahwa konsentrasi ekstrak biji kelor memiliki aktivitas sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian aktivitas antimikroba ekstrak metanol buah *Moringa oleifera* Lamk secara in vitro yang dilakukan oleh Sayeed dkk yang memperoleh hasil bahwa ekstrak buah kelor menggunakan ekstrak metanol menunjukkan aktivitas ringan sampai sedang terhadap sejumlah jamur yang diuji.<sup>11</sup> Pengujian dengan menggunakan ketokonazol sebagai kontrol positif menunjukkan zona hambat sebesar 35,5 mm, yang termasuk dalam aktivitas sangat kuat. Hal ini dimungkinkan karena ketokonazol merupakan obat pilihan pertama untuk infeksi yang disebabkan oleh *C. albicans*.<sup>14</sup> Ketokonazol merupakan golongan Azole derivate Imidazole yang menghambat jamur dengan cara menghambat enzim siokromfungi, dengan mengganggu proses sintesis ergosterol yang merupakan komponen penting dalam membran sel fungi. Kontrol negatif akuades steril tidak menunjukkan zona hambat karena akuades steril tidak memiliki senyawa aktif.<sup>15</sup>

Analisis statistik menggunakan uji Shapiro wilk menunjukkan nilai-p kurang dari 0,05, menunjukkan data yang diperoleh tidak terdistribusi normal sehingga

dilanjutkan dengan uji Mann whitney menunjukkan bahwa sebagian besar perbandingan adalah signifikan (nilai  $p < 0,05$ ) kecuali konsentrasi 40% dengan konsentrasi 60%, konsentrasi 40% dengan konsentrasi 80%, konsentrasi 40% dengan konsentrasi 100%, konsentrasi 60% dengan konsentrasi 80%, konsentrasi 60% dengan konsentrasi 100%, dan konsentrasi 80% dengan konsentrasi 100%.

Penentuan konsentrasi ekstrak sangat berpengaruh dari hasil yang diperoleh. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji kelor semakin besar zona hambatnya karena semakin meningkatnya senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak yang bersifat antifungi.<sup>15</sup> Hal ini ditentukan oleh kepolaran jenis pelarut. Pelarut dapat mengekstrak senyawa-senyawa yang memiliki kepolaran yang sama atau mirip dengan kepolaran pelarut yang digunakan.

Pelarut yang digunakan untuk mengekstrak biji kelor adalah etanol,<sup>16</sup> karena merupakan pelarut yang memiliki sifat polar yang mampu mengekstraksi senyawa aktif yang larut dalam cairan ekstra sel dan intra sel.<sup>17</sup> Artinya ekstrak biji kelor memiliki zona hambat yang meningkat mulai dari konsentrasi 40% sampai konsentrasi 100% dalam menurunkan jumlah koloni *C. albicans*.

Dari penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L.) menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Lebih lanjut perlu diteliti tentang uji daya hambat biji kelor terhadap mikroba jenis lain serta usaha untuk mengisolasi senyawa aktif biji kelor dan ekstrak bagian lain dari tumbuhan kelor untuk melihat potensi sebagai antifungi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada pihak Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dan kepada semua pihak yang telah melancarkan pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rusdi M. Uji toksisitas ekstrak biji dan klika kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dengan metode Brine Shrimps Lethality Test. Jurnal Farmasi Galenika; 4(3): 93-4
2. Lestari PE. Peran faktor virulensi pada patogenesis infeksi *Candida albicans*. Stomatognathic (J.K.G Unej) 2010;7(2):1-2
3. Mutiawati VK. Pemeriksaan mikrobiologi pada *Candida albicans*. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala 2016;16(1):54-5.
4. Hakim L, Ramadhian MR. Kandidiasis Oral. Majority 2015;4(9):53
5. Nuryanti S, Mustapa K, Sudarmo IG. Uji daya hambat ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. J Akad Kim 2016;5(4): 178-9
6. Omay AKD, Prehananto H, Dewi ASS. Daya hambat pertumbuhan *Candida albicans* dan daya bunuh *Candida albicans* ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Jurnal Wiyata 2017;4(1):82
7. Azalea MR, Ashrin MN, Widaningsih. Efektivitas ekstrak daun mangrove *Avicennia alba* terhadap penurunan jumlah koloni *Candida albicans* pada basis gigi tiruan akrilik. Denta Jurnal Kedokteran Gigi 2014;2(8):24-5
8. Tenggara FS, Rizka Y, Parisihni K. Daya hambat ekstrak daun sirih (*Annona muricata*, Linn) terhadap pertumbuhan bakteri mixed periodontopatogen. Denta Jurnal Kedokteran Gigi 2014;2(8):7

9. Masloman AP, Pangemanan DHC, Anindita PS. Uji daya hambat ekstrak daun sirsak (*Annona murcata* L) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Jurnal Ilmiah Farmasi 2016;5(4):66
10. Ma'ruf A, Supriadi, Nuryanti S. Pemanfaatan biji kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai pasta gigi. J Akad Kim 2016;5(2):6
11. Sayeed MA. In vitro antimicrobial activity of methanolic extract of *Moringa oleifera* Lam. fruit. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2012;1(4):94
12. Saadabi AM, Zaid IEA. An in vitro antimicrobial activity of *Moringa oleifera* L. seed extracts againsts different groups of microorganisms. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 2011;5(5):130
13. Christiani S, Fridayanti A, Rusli Rolan. Aktivitas antibakteri ekstrak akar karamunting (*Melastoma Malabathricum*). Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-1. 2015
14. Sulistyawati D, Mulyati S. Uji aktivitas antijamur infusa daun jambu mete (*Anacardium occidentale*, L.) terhadap *Candida albicans*. Biomedika 2009; 2(1)
15. Kusumawati W, Apriliana A, Selvitawati. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas ekstrak etanol herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.) terhadap *Candida albicans* menggunakan metode difusi cakram. Jurnal Ilmiah Manuntung 2017;3(1):5-6.
16. Nurmashita D, Rijai L, Sulistiarini R. Pengaruh penambahan ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap aktivitas antibakteri basis pasta gigi. Jurnal Sains dan Kesehatan 2015;1(4):159-67.
17. Gazali M, Nurjanah, Zamani NV. Eksplorasi senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. JPHPI 2018;21(1):167-79