

# Penetapan Kadar Glukomanan Dan Asam Oksalat Dalam Ekstrak Etanol Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Beserta Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antibakterinya

Nur Fajar Istiqomah<sup>1</sup>, Muhtadi<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*Email: muhtadi@ums.ac.id

## Abstrak

### Keywords:

Porang;  
glukomanan;  
oksalat; antioksidan;  
antibakteri

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan tanaman famili Araceae yang memiliki nilai ekonomi dan nutrisi yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kadar glukomanan, kadar oksalat serta menentukan aktivitas antioksidan dan antibakteri dari porang. Metode DNS (3,5-Dinitrosalicylic acid) digunakan untuk menentukan kadar glukomanan, terjadi reaksi antara gula pereduksi dengan DNS menghasilkan perubahan warna dari kuning menjadi jingga kecoklatan, kadar oksalat ditentukan dengan metode permanganometri, uji antioksidan dengan DPPH dan antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode sumuran. Hasil penelitian diperoleh kadar glukomanan yaitu  $5136,46\% \pm 226,84$ . Kadar oksalat ditentukan dengan metode permanganometri, diperoleh kadar oksalat pada tepung sebelum perendaman (Po) yaitu  $14,39\% \pm 0,44$ , dan kadar oksalat pada tepung porang sesudah perendaman garam (Pn) yaitu  $7,15\% \pm 0,19$ . Sehingga perendaman garam 5% selama 24 jam dapat menurunkan kadar oksalat sebanyak 50%, karena adanya ionisasi dari kandungan garam NaCl. Aktivitas antioksidan pada ekstrak porang Pn dengan DPPH menghasilkan nilai  $IC_{50}$  yaitu  $38,25 \mu\text{g/mL} \pm 0,43$  dan pada ekstrak Po nilai  $IC_{50}$  yaitu  $51,08 \mu\text{g/mL} \pm 4,42$ . Umbi porang juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pada konsentrasi ekstrak tertinggi  $3500 \mu\text{g/sumuran}$  daya hambat bakteri *E. coli* mencapai  $10,5 \pm 0,7 \text{ mm}$  (Po) dan  $12,5 \pm 0,7 \text{ mm}$  (Pn), sedangkan daya hambat untuk bakteri *S. aureus* mencapai  $11 \text{ mm}$  (Po) dan  $11 \text{ mm}$  (Pn). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar daya hambat bakteri.

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman porang termasuk tanaman famili Araceae (1) yang memiliki nilai ekonomis yang menguntungkan hingga 40-90% karena memiliki sistem budidaya yang sederhana dan mudah serta panen dapat dilakukan dalam waktu 3 tahun (2). Kandungan nutrisi seperti protein, lemak, pati dan serat pada porang menjadikan

porang sebagai alternatif sumber bahan pangan. Glukomanan yang tinggi pada porang sekitar 45-65% (3), dapat berfungsi sebagai makanan diet karena rendah kalori, memiliki kandungan serat larut air yang tinggi dan bersifat hidrokoloid khas (4). Penelitian sebelumnya telah melaporkan kandungan glukomanan mencapai 64% dengan ekstraksi pelarut etanol pada

tepung glukomanan porang (3). Sedangkan ekstraksi dengan buffer asam formiat-NaOH menghasilkan kadar glukomanan 67-93% (5). Kandungan umbi porang yang lain yaitu kristal kalium oksalat baik dalam bentuk terlarut (asam oksalat) dan tidak terlarut (kalium oksalat) ini dapat menyebabkan lidah dan tenggorokan gatal dan panas saat dikonsumsi langsung (2). Penelitian sebelumnya dilaporkan kadar oksalat sekitar 3-4% (6) atau 1-2% (7).

Umbi porang juga dilaporkan berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri (8). Metabolit sekunder dalam porang seperti terpenoid, flavonoid, tanin (8) berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Suatu antioksidan dapat meredam radikal bebas dalam tubuh untuk mencegah kerusakan kulit (8). Saat radikal bebas lebih banyak daripada antioksidan dalam tubuh dapat menyebabkan stroke dan jantung koroner (9) beserta kanker (10) Radikal bebas dapat berasal dari proses respirasi, polusi, asap rokok, sinar ultraviolet, dan makanan (11). Salah satu cara mengatasi radikal bebas adalah melalui antioksidan yang diperoleh dari berbagai jenis tumbuh-tumbuhan, sayuran, buah dan umbi (10).

Aktivitas antibakteri dari flavonoid, terpenoid, alkaloid dan tanin (8) pada porang, dapat digunakan untuk mengobati penyakit infeksi akibat mikroorganisme flora normal, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (12). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan mendenaturasi protein pada bakteri, terpenoid dengan menghambat fungsi membran sel, alkaloid dengan menghambat sintesis dinding sel, sedangkan senyawa polifenol dan tanin bekerja dengan inaktivasi fungsi materi genetik (13)

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kandungan glukomanan pada tepung glukomanan porang, mengukur dan membandingkan kadar oksalat sebelum dan sesudah perendaman garam dan aktivitas antioksidan serta antibakteri pada umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). Sehingga diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan Porang sebagai alternatif diet karena kandungan

glukomanan yang tinggi. Selain itu Porang dapat dimanfaatkan juga dalam hal penghambatan radikal bebas dan penghambatan pertumbuhan bakteri.

## 2. METODE

### 2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, ayakan, alat gelas (Pyrex), magnetic stirrer, hot plate (Thermo CIMAREC), oven (Mettler), spektrofotometri uv-vis (Shimadzu 1280), vortex, Bunsen, buret, alat soklet, cawan petri, spreader, cork borer, shaker incubator, ose, mikropipet (Scorex)

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) yang diperoleh dari Boyolali, Jawa Tengah, garam, fenol, NaOH (Merck), aquadest, natrium bisulfit (Sigma), kalium natrium tartrat (Merck), 3,5-DNS (Sigma-Aldrich), asam formiat, glukosa anhidrat, kertas saring, aluminium foil, blue dan yellow tip, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Merck), HCl (Merck), KMnO<sub>4</sub> (Merck), etanol (Merck), DPPH (Merck), DMSO (Sigma-Aldrich), media Nutrient Agar (Merck), media Brain Heart Infusion (Merck), media Mueller Hinton (Merck), NaCl (Merck), Mc Farland, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, ampicillin (Sigma-Aldrich)

### 2.2. Pengambilan Sampel

Umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) diambil di daerah Boyolali, Jawa Tengah pada bulan September 2020.

### 2.3. Pembuatan Tepung Porang

#### 2.3.1. Tepung tanpa perendaman (Po)

Umbi porang dikupas, diiris, dan dicuci hingga bersih lalu dikeringkan dengan sinar matahari. Setelah kering, dihaluskan dengan blender dan diayak (14)

#### 2.3.2. Tepung dengan perendaman (Pn)

Umbi porang dikupas, diiris, dan dicuci hingga bersih. Lalu direndam dengan garam 5% dalam 2000 mL air selama 24 jam dan ditiriskan (15). Dikeringkan dibawah sinar matahari dan setelah kering dihaluskan dengan blender dan diayak.

## 2.4. Ekstraksi Glukomanan Tepung Porang

Tepung porang Po dan Pn sebanyak 50 mg direndam dalam 750 mL etanol 50% (1:15) dan ditambah sejumlah 25 mL NaHSO<sub>3</sub> 2% ditambahkan ke dalam larutan, dan diaduk konstan selama 4 jam. Selanjutnya dikeringkan dalam oven hingga mencapai bobot konstan (16)

## 2.5. Analisis Kadar Glukomanan

### 2.5.1. Pembuatan Baku Glukosa

Larutan glukosa dibuat variasi konsentrasi dari larutan stok menjadi 0,0012%; 0,0016%; 0,0020%; 0,0024%; 0,0028% dengan cara diambil sebanyak 300 µL; 400 µL; 500 µL; 600 µL; 700 µL dari larutan stok glukosa dan ditambahkan larutan 3,5-dinitrosalicylic acid sebanyak 1,5 mL dan dihomogenkan. Campuran dipanaskan dalam air mendidih selama 15 menit, didinginkan dan ditambah aquades hingga volume 25 mL. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 484 nm (14)

### 2.5.2. Pengukuran Ekstrak Glukomanan (T<sub>0</sub>)

Hasil ekstraksi glukomanan tepung porang diambil sebanyak 0,2 gram dilarutkan dalam 50 mL buffer asam formiat-NaOH (pH 5) dan diaduk selama 4 jam. Ditambah buffer asam formiat-NaOH hingga 100 mL. Larutan disaring kemudian diambil sebanyak 4 mL dan ditambah 1,5 mL DNS. Campuran dipanaskan pada air mendidih selama 15 menit, didinginkan dan ditambah aquadest hingga 25 mL dengan aquadest. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 484 nm (14)

### 2.5.3. Pengukuran Glukomanan Hidrolisat (T)

Sebanyak 10 mL larutan ekstrak glukomanan (T<sub>0</sub>) diambil dan ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3M, kemudian dihidrolisis selama 90 menit dengan dipanaskan pada air mendidih, didinginkan dan ditambah NaOH 6 M sebanyak 2,5 mL. Campuran dihomogenkan dan ditambah aquades hingga volume 25 mL. Diambil 4 mL dan ditambah 1,5 mL 3,5-DNS pada labu takar 25 mL, lalu dipanaskan pada air mendidih selama 15 menit, didinginkan dan ditambah aquades hingga volume 25 mL. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 484 nm (14)

Kadar glukomanan diperoleh dengan menghitung pada (Persamaan 1)

$$\text{Kadar glukomanan} = \frac{5000f(2,5T - T_0)}{m}$$

Dimana, *f* = faktor koreksi (0,9); *T* = jumlah glukosa dari glukomanan hidrolisat (mg); *T*<sub>0</sub> = jumlah glukosa dari sampel ekstrak glukomanan (mg) dan *m* = jumlah tepung yang diekstraksi/ dimurnikan (mg)

## 2.6. Analisis Kadar Oksalat Dengan Titration Permanganometri

### 2.6.1. Pembuatan larutan sampel

Sebanyak 2 gram tepung porang dilarutkan dalam 10 mL HCl 6M dan 190 mL aquades, lalu dipanaskan selama 1 jam pada suhu 100°C, lalu ditambahkan aquadest hingga total volume 250 mL dan disaring. Hasil filtrat yang diperoleh kemudian diambil sebanyak 125 mL dan diencerkan hingga volume 250 mL (6)

### 2.6.2. Pengukuran Sampel

Filtrat yang diencerkan diambil sebanyak 50 mL dan ditambah 20 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 N. Larutan dipanaskan hingga suhu 70°C lalu campuran tersebut dititrasi dengan larutan KMnO<sub>4</sub> 0,1 N (6). Titik akhir titrasi yaitu saat larutan berubah warna menjadi merah muda yang tidak hilang selama 30 detik (17)

## 2.7. Ekstraksi Sokletasi Tepung

Sebanyak 50 gram tepung Po dan Pn dibungkus pada kertas saring dan dimasukkan ke dalam timbal soklet, ditambah pelarut etanol untuk 3 kali sirkulasi, dilakukan ekstraksi selama 12 jam. Kemudian ekstrak dikeringkan dengan waterbath pada suhu 60°C dan disimpan di lemari pendingin (18)

## 2.8. Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan sampel uji dibuat larutan induk dengan konsentrasi 500 µg/mL untuk masing-masing ekstrak Po dan Pn. Larutan induk yang telah diperoleh kemudian dibuat variasi konsentrasi menjadi 12,5 µg/mL; 25 µg/mL; dan 50 µg/mL yang selanjutnya dianalisis. Setiap konsentrasi larutan uji yang akan dianalisis, diambil sebanyak 1 mL sampel ditambah 2 mL etanol absolut p.a dan 1 mL DPPH 0,25 mM. Diinkubasi pada ruang gelap selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm. Besarnya

aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC50 (19)

## 2.9. Uji Aktivitas Antibakteri

### 2.9.1. Proses Isolasi Bakteri

Dibuat media Nutrient Agar pada cawan petri dan diinokulasikan masing-masing bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan cara streak plate pada media, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (20)

### 2.9.2. Pembuatan Suspensi Bakteri

Diambil 1 koloni dari hasil biakan isolasi bakteri, dilarutkan dalam media Brain Heart Infusion yang telah dibuat. Dicampur dengan alat bantu shaker incubator selama 2 jam dan diambil sebanyak 500 µL lalu ditambah dengan NaCl steril 0,9% hingga mencapai kekeruhan sebanding dengan McFarland 0,5 (Wahdania, 2018)

### 2.9.3. Pengukuran Aktivitas Antibakteri

Pada media Mueller Hinton Agar yang telah dibuat, dimasukkan suspensi bakteri sebanyak 100 µL dan diratakan dengan spreader. Dilubangi media dengan cork borer nomor 3, lalu dimasukkan ekstrak dengan variasi konsentrasi 1500 µg/sumuran; 2500 µg/sumuran; dan 3500 µg/sumuran. Dibuat control positif dan kontrol negatif berupa ampicillin dan DMSO (20)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Ekstraksi

Ekstraksi glukomanan menggunakan campuran NaHSO<sub>3</sub> dan etanol 50% dengan tujuan untuk meningkatkan kadar glukomanan karena sulfit mampu memecah ikatan disulfida protein yang berperan sebagai *impurities* (21). Selain itu, penambahan NaHSO<sub>3</sub> mampu menurunkan kandungan oksalat dalam tepung porang. Rasio bahan tepung dengan pelarut yang digunakan juga berpengaruh terhadap kadar glukomanan. Semakin banyak pelarut yang digunakan (1:15) maka semakin besar pula kadar glukomanan yang dihasilkan (16). Sementara itu, selama 4 jam dilakukan pengadukan secara konstan juga akan memberikan kontribusi dalam peningkatan kadar glukomanan. Adanya pengadukan akan mempermudah lepasnya komponen-komponen yang ada pada permukaan

partikel glukomanan sehingga ada larut di etanol (22). Dengan metode ekstraksi ini, diperoleh rendemen sebesar 68,03% (Tabel 1). Rendahnya rendemen yang diperoleh dikarenakan karena tepung porang yang diperoleh sebagian juga merupakan komponen lain seperti mineral, pati, gula sederhana, dan serat (3)

Tabel 1. Data hasil ekstraksi tepung porang dengan etanol 50% dan NaHSO<sub>3</sub>

Bobot tepung yang diekstraksi (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen
50,02 gram	34,03 gram	68,03%

Ekstraksi untuk pengujian aktivitas antioksidan dan antibakteri menggunakan metode sokletasi dengan pelarut etanol 96%. Kelebihan ekstraksi dengan metode sokletasi adalah proses ekstraksi berjalan secara kontinyu dan sampel akan terekstrak oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga rendemen yang dihasilkan akan lebih banyak (23). Hasil ekstraksi dengan sokletasi menghasilkan rendemen 4,59% untuk Po dan 10,68% untuk Pn (Tabel 2). Perbedaan rendemen antara Po dan Pn dapat dipengaruhi oleh lama ekstraksi dan kandungan bahan. Rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh lamanya ekstraksi, waktu yang optimum akan meningkatkan penetrasi *solvent* ke dalam sampel sehingga komponen yang terambil oleh solven akan semakin besar (24). Selain itu, jumlah komponen dalam bahan juga mempengaruhi jumlah rendemen, komponen yang terbatas dalam bahan menyebabkan kemampuan solven dalam melarutkan terbatas sehingga meski waktu ekstraksi diperlama, *solute* dalam bahan sudah habis (24).

Tabel 2. Data hasil ekstraksi dengan sokletasi

Sampel	Bobot tepung (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Nilai rendemen
Po	100,05 gram	4,62 gram	4,59%
Pn	49,9 gram	5,33 gram	10,68%

### 3.2. Kadar Glukomanan

Penentuan optimasi waktu reaksi glukosa dengan DNS untuk mengetahui kestabilan reaksi glukosa dengan DNS sehingga menghasilkan kadar glukomanan yang optimum. Pengukuran pada menit 5, 10, 15 dan 20 menit, dihasilkan waktu optimum untuk reaksi glukosa pada absorbansi tertinggi yaitu pada waktu pemanasan 15 menit. Berdasarkan penelitian (25), reaksi antara gula pereduksi dengan DNS mencapai kestabilan pada rentang waktu 30-60 menit. Waktu optimum yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih cepat dibanding dalam penelitian sebelumnya, dapat dipengaruhi oleh konsentrasi DNS yang lebih rendah dan pH. Konsentrasi DNS yang tinggi akan meningkatkan jumlah gula pereduksi yang bereaksi, dan pH 5-8 akan menurunkan jumlah gula pereduksi yang teroksidasi (25). Kandungan fenol dalam DNS dapat berfungsi dalam menstabilkan warna, sedangkan kandungan sulfit dapat mengurangi kelarutan oksigen yang dapat mengoksidasi gula pereduksi (25).

Persamaan kurva baku glukosa antara konsentrasi glukosa dengan absorbansi diperoleh  $y = 251,5x + 0,042$  Jumlah glukosa dalam ekstrak dan hidrolisat pada tepung glukomanan didapat dengan membandingkan absorbansi dengan kurva absorbansi glukosa.

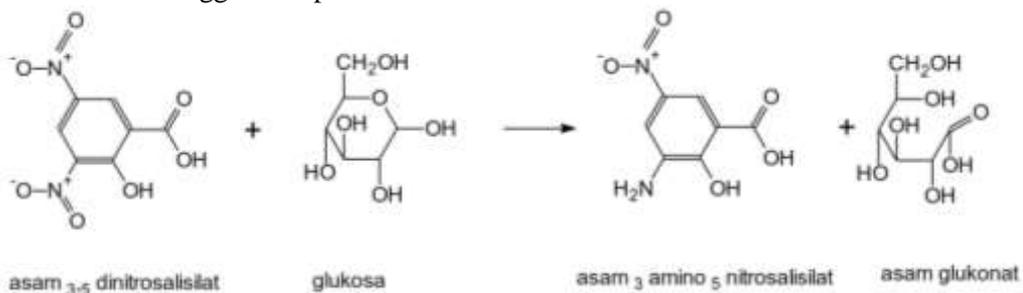
Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstraksi pemurnian glukomanan dengan buffer asam formiat-NaOH dengan pengadukan selama 4 jam akan menghasilkan kadar glukomanan sekitar 67-93% (5). Adanya buffer asam formiat-NaOH dapat menghidrolisis pati sebagai *impurities* sehingga kadar yang dihasilkan akan semakin tinggi. Tetapi berdasarkan

(Tabel 3), hasil ekstraksi pemurnian glukomanan pada tepung Po diperoleh rata-rata kadar glukomanan 5136,46%. Hasil kadar yang lebih tinggi dikarenakan pada pengukuran sampel, absorbansi blanko tidak dilakukan pembacaan sehingga hasil yang diperoleh bias pada pembacaan dengan spektrofotometri UV-Vis. Hidrolisis yang belum sempurna juga mampu mempengaruhi kadar yang dihasilkan, untuk itu dapat dilakukan uji Benedict untuk memastikan bahwa hidrolisis telah berjalan sempurna, akan tetapi penelitian ini belum melakukan uji Benedict. Waktu ekstraksi yang semakin lama akan meningkatkan pemurnian kadar glukomanan, karena buffer akan lebih banyak menghidrolisis pati sebagai *impurities* sehingga menghasilkan pati dengan konsentrasi rendah, akan meningkatkan kelarutan mannan yang dimurnikan dan meningkatkan gula pereduksi (5).

Tabel 3. Hasil kadar glukomanan pada tepung Po

Replik asi	Jumlah (mg)		Kadar	Rerata
	T	To		
1	0,09	9,94×1	5288,85	5136,46 % ± 226,84
	8	0 <sup>-3</sup>	%	
2	0,10	2,19×1	5244,75	
	2	0 <sup>-2</sup>	%	
3	0,09	1,58×1	4875,75	
	3	0 <sup>-2</sup>	%	

Reaksi glukomanan dengan DNS (Gambar 1), termasuk dalam reaksi reduksi-oksidasi pada gugus aldehid gula dan teroksidasi menjadi gugus karboksil. Glukomanan sebagai reduktor yang bereaksi dan mudah dioksidasi oleh 3,5-DNS sebagai oksidator. Adanya NaOH

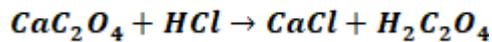


Gambar1. Reaksi gula pereduksi dengan asam 3,5-DNS

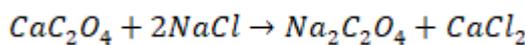
menyebabkan larutan bersifat basa sehingga glukosa akan teroksidasi menjadi asam glukonat, sehingga asam 3,5-DNS yang semula berwarna kuning akan tereduksi menjadi asam 3-amino 5-nitrosalisilat yang berwarna jingga kemerahan (26)

### 3.3. Kadar Oksalat

Penentuan oksalat dengan metode permanganometri dengan cara sampel dilakukan pemanasan setelah ditambah HCl. Kalsium oksalat dengan adanya asam yaitu HCl akan bereaksi dan larut dalam asam menghasilkan asam oksalat yang akan larut dalam aquades (6). Pemanasan itu bertujuan untuk membantu melarutkan ion oksalat pada sampel tepung karena ion oksalat dapat larut dalam HCl (6). Selain itu, dengan pemanasan akan meningkatkan energi aktivasi reaksi.



Kadar oksalat pada hasil ekstraksi (Po) yaitu 14,39%. Berdasarkan penelitian (6) kadar oksalat dalam porang yaitu berkisar 3-4%. Sedangkan kadar oksalat pada hasil ekstraksi (Pn) yaitu 7,15% seperti yang ditunjukkan seperti pada (Tabel 4). Perendaman tepung porang dengan garam 5% dalam 2000 mL selama 24 jam dapat menurunkan kadar oksalat hingga 50%. Garam yang mengandung NaCl dapat menurunkan kadar oksalat karena adanya ionisasi dari NaCl menjadi Na<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> dalam air. Na<sup>+</sup> akan berikatan dengan oksalat menghasilkan natrium oksalat, sedangkan endapan kalsium klorida akan larut dalam air. Batas aman kandungan oksalat untuk konsumsi yaitu 0,60-1,25 gram/ hari (6), namun hasil kadar oksalat yang diperoleh cukup tinggi sehingga diperlukan optimasi lebih lanjut untuk memperoleh kadar oksalat yang lebih rendah dan memenuhi batas aman konsumsi.

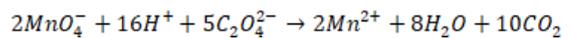


Tabel 4. Hasil pengukuran oksalat sebelum (Po) dan sesudah (Pn) perendaman

Sampel	Volume titran (mL)	Kadar Oksalat (%)
Po	14,56	14,39% ±

	13,89	0,44
	14,71	
	6,93	
Pn	7,32	7,15% ±
	7,20	0,19

Prinsip metode permanganometri yaitu reaksi oksidasi reduksi dalam suasana asam dan pemanasan, dengan KMnO<sub>4</sub> sebagai autoindikator, oksalat akan dioksidasi oleh KMnO<sub>4</sub>, dengan mekanisme reaksi sebagai berikut:



Penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> berperan karena asam oksalat merupakan asam lemah akibatnya tidak mampu menyediakan medium asam yang dibutuhkan dan ion H<sup>+</sup> dari asam sulfat yang stabil terhadap oksidasi mampu mencegah hidrolisis dan memberikan H<sup>+</sup> nya cukup untuk menjaga reaksi tetap berjalan.

### 3.4. Uji Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH atau 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl sebagai suatu radikal bebas (27). Prinsip pengukuran dengan metode DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam menghambat radikal bebas dengan donor atom hidrogen (19). Mekanisme reaksi ditunjukkan pada (Gambar 2) saat suatu sampel yang bersifat antioksidan ditambahkan ke larutan DPPH, DPPH yang semula berwarna ungu pekat akan mengalami reduksi menjadi difenil pikril hidrazin sehingga menurunkan intensitasnya menjadi warna kuning karena sumbangan elektron dari atom nitrogen menjadi elektron ganjil nitrogen dan menghasilkan kompleks DPPH yang stabil, sehingga nilai absorbansi akan sebanding dengan jumlah elektron yang diterima (27)

Pengukuran antioksidan dengan metode DPPH memiliki keuntungan yaitu pengukurannya yang sederhana, sensitif terhadap konsentrasi sampel yang kecil, mudah dan cepat dilakukan (27). Antioksidan diukur pada sampel Po dan Pn pada konsentrasi 12,5 µg/mL; 25 µg/mL; dan 50 µg/mL sebanyak tiga kali dan diperoleh nilai IC<sub>50</sub> (Tabel 5) atau besarnya

konsentrasi penghambatan sampel terhadap kemampuannya dalam menurunkan aktivitas radikal bebas sebesar 50%. Uji aktivitas antioksidan pada sampel dalam penelitian ini digunakan 3 titik konsentrasi saja karena sebagai skrining awal, jika sudah yakin ada aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan 5 titik konsentrasi, seperti pada pengukuran aktivitas antioksidan asam askorbat sebagai kontrol positif digunakan konsentrasi pengukuran 1,25 µg/mL; 2,5 µg/mL; 3,75 µg/mL; 5,00 µg/mL; 6,25 µg/mL diulang 3 kali dan diperoleh nilai IC<sub>50</sub> (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil uji Aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH

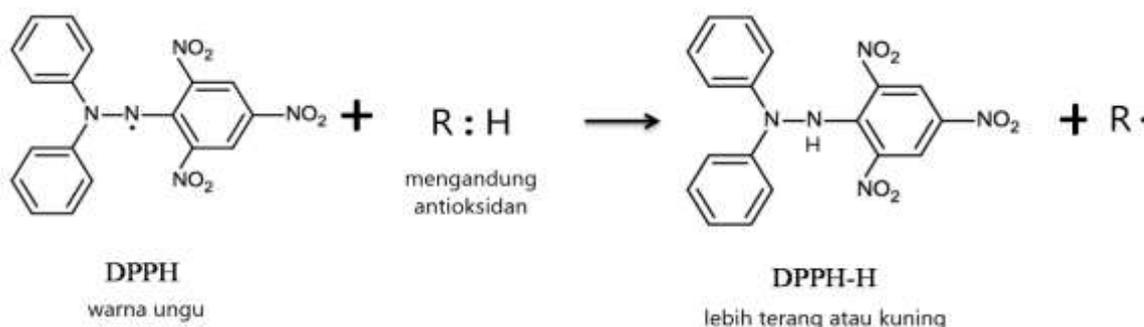
Sampel	Replikasi	IC <sub>50</sub>	Rerata IC <sub>50</sub> ± SD
Asam askorbat	1	3,74	3,69 µg/mL ± 0,04
	2	3,69	
	3	3,66	
Po	1	47,09	51,08 µg/mL ± 4,42
	2	55,83	
	3	52,71	
Pn	1	38,58	38,25 µg/mL ± 0,43
	2	37,76	
	3	38,42	

Berdasarkan (Tabel 5), diketahui bahwa porang memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> dari masing masing hasil ekstrak Po dan Pn yaitu 51,08 µg/mL ± 4,42 dan 38,25 µg/mL ± 0,43. Ekstrak porang memiliki sifat aktivitas antioksidan lebih rendah dibandingkan dengan asam askorbat sebagai kontrol positif karena memiliki nilai IC<sub>50</sub> yang lebih kecil dibanding sampel porang yaitu

sebesar 3,69 µg/mL ± 0,04. Semakin rendah nilai IC<sub>50</sub> maka semakin memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (8) yang menyebutkan bahwa umbi porang memiliki aktivitas antioksidan. Namun hasil nilai IC<sub>50</sub> penelitian ini dapat dikatakan kurang akurat dan merupakan hasil ekstrapolasi karena % penangkapan radikal dari sampel tidak mencapai 50%. Adanya oksalat pada tepung porang memungkinkan mempengaruhi aktivitas antioksidan dengan cara oksalat mampu menghambat aktivitas antioksidan. Mekanisme penghambatan oksalat terhadap aktivitas antioksidan dapat dikarenakan mekanisme antar keduanya berlawanan. Oksalat yang merupakan reduktor, akan mengalami oksidasi, sedangkan suatu senyawa antioksidan bekerja dengan cara mencegah reaksi oksidasi radikal bebas.

### 3.5. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi yaitu metode lubang untuk ekstrak Po dan Pn pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian (Gambar 4) menunjukkan bahwa ekstrak porang baik Po dan Pn pada konsentrasi 1500; 2500; dan 3500 µg/ sumuran memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* (bakteri gram negatif) dan *Staphylococcus aureus* (bakteri gram positif) ditandai dengan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri disekitar lubang. Pada bakteri *Escherichia coli* (Tabel 6), ekstrak Po pada konsentrasi 1500 µg g/sumuran memiliki diameter hambat 8,5 mm ± 0,7, konsentrasi 2500 µg/ sumuran berdiameter 9,5 mm ± 0,7, dan



Gambar 2. Mekanisme reaksi DPPH pada senyawa antioksidan

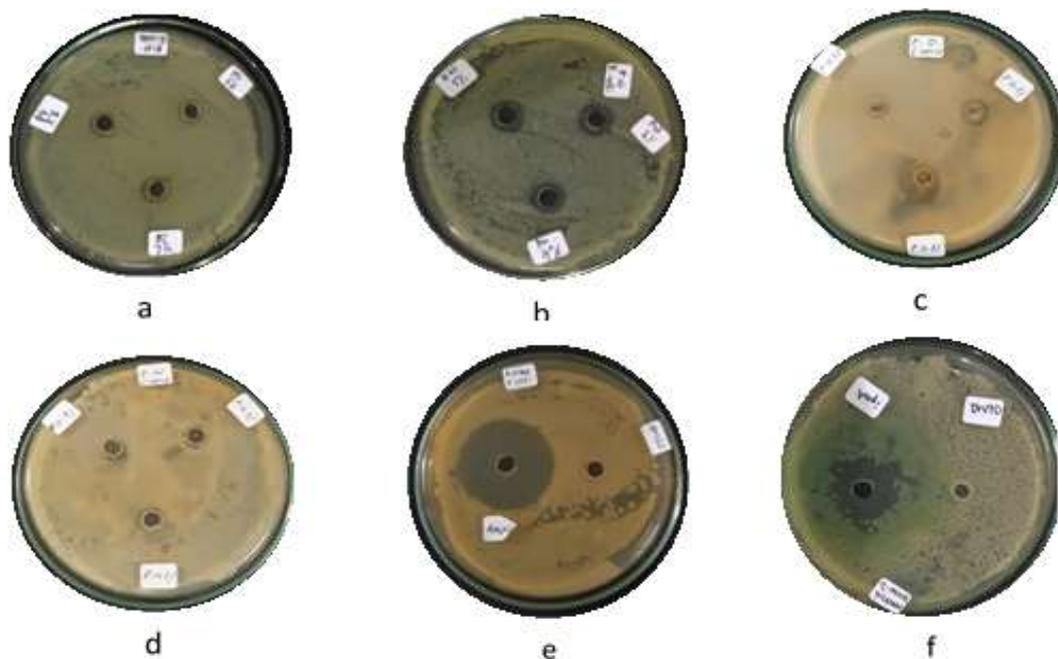
konsentrasi 3500 µg/ sumuran berdiameter 10,5 mm ± 0,7. Sedangkan pada ekstrak Pn dengan konsentrasi 1500 µg/ sumuran berdiameter hambat 11,0 mm ± 1,4, konsentrasi 2500 µg/ sumuran berdiameter 11,7 mm ± 1,1, dan konsentrasi 3500 µg/ sumuran berdiameter 12,5 mm ± 0,7. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* (Tabel 7), pada ekstrak Pn dengan konsentrasi 1500 µg/ sumuran memiliki diameter hambat 9,5 mm, konsentrasi 2500 µg/ sumuran berdiameter 10 mm, dan konsentrasi 3500 µg/ sumuran berdiameter 11 mm. Sedangkan pada ekstrak Pn konsentrasi 1500 µg/ sumuran berdiameter 8,8 mm, konsentrasi 2500 µg/ sumuran berdiameter 9 mm, dan konsentrasi 3500 µg/ sumuran berdiameter 11 mm. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (8) bahwa umbi porang memiliki aktivitas antibakteri yang semakin besar sebanding dengan besarnya konsentrasi ekstrak. Namun, sampel ekstrak Po dan Pn tidak ada perbedaan hambatan secara signifikan, sehingga pengaruh ada tidaknya oksalat pada tepung porang tidak mempengaruhi aktivitas antibakteri.

Kontrol positif yaitu ampicillin menunjukkan diameter penghambatan yang

lebih besar dibanding sampel ekstrak yaitu 36 mm pada bakteri *Escherichia coli* dan 27 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* (Gambar 3). Sedangkan kontrol negatif yaitu DMSO tidak menunjukkan diameter penghambatan baik untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Pada (Tabel 6,7), terlihat bahwa semakin besar konsentrasi, diameter penghambatan bakteri juga semakin besar. Suatu aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh jenis bakteri dan konsentrasi ekstrak. Semakin pekat konsentrasi ekstrak, senyawa metabolit juga semakin banyak dalam ekstrak tersebut sehingga diameter penghambatan bakteri akan semakin besar (13).

Perbedaan ukuran diameter hambat bakteri pada bakteri gram negatif dan positif disebabkan karena adanya perbedaan kepekaan pada bakteri gram negatif dan positif terhadap senyawa antibakteri pada sampel akibat perbedaan struktur dinding sel. Gram negatif cenderung lebih sensitif terhadap komponen bakteri karena struktur dinding sel lebih sederhana dan tidak mengandung



Gambar 3. Hasil uji antibakteri (a) sampel ekstrak Po pada *Escherichia coli*; (b) sampel ekstrak Pn pada *Escherichia coli*; (c) sampel ekstrak Po pada *Staphylococcus aureus*; (d) sampel ekstrak Pn pada *Staphylococcus aureus*; (e) kontrol positif Ampicilin dan kontrol negatif DMSO pada *Escherichia coli*; dan (f) kontrol positif Ampicilin dan kontrol negatif DMSO pada *Staphylococcus aureus*

asam teikoat sehingga senyawa antibakteri lebih mudah masuk ke sel, sedangkan gram positif memiliki dinding sel yang terdiri dari lapisan peptidoglikan yang tebal dan

mengandung asam teikoat (28). Sehingga diameter hambat bakteri *Escherichia coli* lebih besar dibanding *Staphylococcus aureus* (Gambar 3).

Tabel 6. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak umbi porang pada *Escherichia coli*

mg/ sumuran	Diameter zona hambat (mm) bakteri <i>Escherichia coli</i>					
	Kontrol positif	Kontrol negatif	Ekstrak Po	Rerata	Ekstrak Pn	Rerata
1,5	36	0	9,0	8,5 ± 0,7	10,0	11,0 ± 1,4
			8,0		12,0	
10,0			9,5 ± 0,7	11,0	11,7 ± 1,1	
9,0				12,5		
3,5			11,0	10,5 ± 0,7	12,0	12,5 ± 0,7
			10,0		13,0	

Tabel 7. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak umbi porang pada *Staphylococcus aureus*

mg/ sumuran	Diameter zona hambat (mm) bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>					
	Kontrol positif	Kontrol negatif	Ekstrak Po	Rerata	Ekstra Pn	Rerata
1,5	27	0	9.5	[Greyed out]	8.8	[Greyed out]
2,5			10,0		9,0	
3,5			11,0		11,0	

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa umbi porang memiliki kadar glukomanan mencapai 5136,46% dan kadar oksalat 14,39%. Adanya perendaman dengan garam 5% dapat menurunkan kadar oksalat hingga 50%, sehingga kadar oksalat menjadi 7,15%. Pengukuran aktivitas antioksidan diperoleh IC<sub>50</sub> mencapai 51,08 µg/mL ± 4,42 untuk ekstrak Po (tanpa perendaman), dan IC<sub>50</sub> mencapai 38,25 µg/mL ± 0,43 untuk ekstrak Pn (setelah perendaman). Dibandingkan dengan asam askorbat sebagai kontrol positif diperoleh IC<sub>50</sub> sebesar 3,69 µg/mL. Adanya oksalat mampu menghambat aktivitas antioksidan pada ekstrak Porang. Sifat antibakteri juga dimiliki oleh umbi porang pada jumlah ekstrak terbesar terhadap bakteri *Escherichia coli* (10,5 ± 0,7 mm (Po) dan 12,5 ± 0,7 mm (Pn)) dan *Staphylococcus*

*aureus* (11 mm (Po) dan 11 mm (Pn)). Semakin besar konsentrasi ekstrak sampel umbi porang, semakin besar aktivitas penghambatan bakteri.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih saya tujukan kepada Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan pelayanan pendidikan dan fasilitas laboratorium untuk memperoleh hasil penelitian.

#### REFERENSI

- Sari R, Suhartati. Tumbuhan Porang: Prospek Budidaya Sebagai Salah Satu Sistem Agroforestry. Info Tek EBONI. 2015;12(2):97–110.
- Nasir S, Rahayuningsih SA, Radjit BS, Ginting E, Harnowo D, Mejaya IMJ. Tanaman porang: Pengenalan, Budidaya, dan Pemanfaatannya. Bogor: Badan Penelitian dan

- Pengembangan Pertanian; 2015. p. 1–40.
3. Aryanti N, Abidin Y, Teknik F, Kimia DT, Diponegoro U, Tembalang KU, et al. Ekstraksi Glukomanan Dari Porang Lokal (*Amorphophallus oncophyllus* dan *Amorphophallus muerelli blume*). METANA. 2015;11(01).
  4. Nugraheni B, P AS, Advistasari YD. IDENTIFIKASI DAN ANALISIS KANDUNGAN MAKRONUTRIEN GLUKOMANAN UMBI PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*). JIFFK J Ilmu Farm dan Farm Klin. 2018;15(2):77.
  5. Wardhani DH, Vázquez JA, Ramdani DA, Lutfiati A, Aryanti N, Cahyono H. Enzymatic purification of glucomannan from *amorphophallus oncophyllus* using A-amylase. Biosci J. 2019;35(1):277–88.
  6. Wardani, Handrianto P. Pengaruh Perendaman Umbi Porang Dalam Larutan Sari Buah Belimbing Wuluh terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat. IPTEK J Proc. 2019;(4):1–4.
  7. Wardani RK, Arifiyana D. The effect of soaking porang tubers in acid solution on decreasing calcium oxalate levels. IstICESET. 2020;36(2):173–6.
  8. Umarudin, Wulansari SA, Crisstun P. Uji Karakteristik Fisik Sediaan Shooting Gel Ekstrak Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) Sebagai Antibakteri. J Olahraga dan Literasi Kesehat. 2019;1(1):53–61.
  9. Mar'atirrosyidah R, Estiasih T. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA BIOAKTIF UMBI-UMBIAN LOKAL INFERIOR : KAJIAN PUSTAKA Antioxidant Activity of Bioactive Compounds of Local Inferior Tubers : 2015;3(2):594–601.
  10. Firman D, Nurhaeni N, Ridhay A. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK UMBI SUWEG (*Amorphophallus paeoniifolius*) DARI BERBAGAI TINGKAT POLARITAS PELARUT. Kovalen. 2016;2(1):61–9.
  11. Irianti T, Puspitasari A, Suryani E. Aktivitas Penangkapan Radikal 2 , 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (*Tinospora crispa* ( L .) Miers ) dan Fraksi-fraksinya. Maj Obat Tradis. 2011;16(3):140.
  12. Brooks GF., Butel J, Morse SA. Mikrobiologi Iftdokteran. 2004;23:251–7.
  13. Maliana Y, Khotimah S, Diba F. Aktifitas antibakteri kulit *Garcinia mangostana* Linn. terhadap pertumbuhan *flavobacterium* dan *enterobacter* dari *Captotermes curvignathus holmgren*. J Protobiont. 2013;2(1):7–11.
  14. Fatmawati S, Nurgraheni B, Setyani DK. Ekstraksi Berbantu Ultrasonik dan Penetapan Kadar Glukomanan Dalam Umbi Porang ( *Amorphophallus oncophyllus* Prain ex Hook.f.). Media Farm Indones. 2013;11(2):1075–83.
  15. Haryani K, Hargono. Proses pengolahan iles-iles (*Amorphophallus* sp.) menjadi glukomannan sebagai gelling agent pengganti boraks. Momentum. 2008;4(2):38–41.
  16. Pasaribu GT, Hastuti N, Efiyanti L, Waluyo TK, Pari G. Optimasi Teknik Pemurnian Glukomanan Pada Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*). J Penelit Has Hutan. 2020;37(7):197–203.
  17. Sitompul MR, Suryana F. Ekstraksi Asam Oksalat Pada Umbi Porang ( *Amorphophallus Oncophyllus* ) dengan Metode Mechanical Separation. J Tek ITS. 2018;7(1):135–7.
  18. Kadali VN, Ramesh T, Pola SR, Sandeep B V. Assessment of antibacterial activity of *Amorphophallus paeoniifolius* tuber and its peel extracts. Trop Plant Res. 2016;3(1):172–5.
  19. Agustina W, Nurhamidah, Handayani D. Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi Dari Kulit Bantang Jarak (*Ricinus communis L.*). J Pendidik dan Ilmu Kim. 2017;1(2):Hlm. 117-122.
  20. Wahdania NY. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina L.*) Dan Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus* dan *Samonella*

- typhi [Internet]. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018 [cited 2021 Jan 10]. Available from:  
<http://v2.eprints.ums.ac.id/archive/etd/68123/3/>
21. Akbar MR, Yunianta. Pengaruh Lama Perendaman Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Dan Fermentasi Ragi Tape Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Jagung. *J Pangan dan Agroindustri*. 2014;2(2):91–102.
  22. Irawan SS, Widjanarko SB. Metilasi Pada Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri*) Menggunakan Pereaksi Dimetil Sulfat Berbagai Variasi Konsentrasi. *J Pangan dan Agroindustri*. 2013;1(1):148–56.
  23. Puspitasari AD, Proyogo LS. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletaasi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). 2013;16–23.
  24. Yulianti, Susilo B, Yulianingsih R. Pengaruh lama ekstraksi dan konsesntrasi pelarut etanol terhadap difat fisika-kimia ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana bertonii* M.) dengan metode microwave assisted extraction (MAE). *J Bioproses Komod Trop*. 2014;2(1):35–41.
  25. Ruswandi R. Penentuan Kadar Fruktosa Hasil Hidrolisis Inulin dengan DNS sebagai Pengoksidasi. *EKSAKTA Berk Ilm Bid MIPA*. 2018;19(1):14–23.
  26. Putri SE. Pemanfaatan Limbah Tandan Kelapa Untuk Pembuatan Bioetanol Melalui Proses Hidrolisis dan Fermentasi. Universitas Negeri Semarang; 2014.
  27. Wulansari AN. Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium varingiaefolium*) sebagai Antioksidan Alami : Review. *Farmaka*. 2018;16(2):419–29.
  28. Mpila D., Fatimawali, Wiyono WI. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara in-vitro. *Pharmacon*. 2012;1(1):13.