

## EKSTRAKSI SENYAWA *PHENOLIC PANDANUS AMARYLLIFOLIUS ROXB.* SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI

Sheila Margaretta<sup>1)</sup>, Swita Dewi Handayani<sup>1)</sup>, Nani Indraswati<sup>2)</sup>, Herman Hindarso<sup>2)</sup>  
E-mail: naniindraswati@gmail.com

### ABSTRAK

*Pandan wangi (Pandanus amaryllifolius)* merupakan salah satu tumbuhan yang banyak tumbuh di Asia Tenggara, salah satunya di Indonesia. *Pandan wangi* adalah jenis tumbuhan monokotil dari famili *Pandanaceae* yang memiliki aroma wangi yang khas dan mempunyai kandungan kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta polifenol yang berfungsi sebagai zat antioksidan. Zat antioksidan dalam *pandan* ini yang akan diambil menggunakan metode ekstraksi pelarut dengan pelarut etanol 96%.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh suhu dan waktu ekstraksi senyawa *phenolic* dari daun *pandan* terhadap yield ekstrak dan kadar senyawa *phenolic* (*Total Phenolic Content: TPC*), menentukan suhu dan waktu ekstraksi yang menghasilkan yield senyawa *phenolic* terbesar, menentukan aktivitas antioksidan dari ekstrak daun *pandan* yang diperoleh pada kondisi yield *phenolic* terbesar. Mula-mula daun *pandan* dikecilkan ukurannya menjadi sekitar 0,5 x 0,5 cm, ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian diekstrak dengan 100 mL etanol 96% dengan suhu dan waktu ekstraksi yang divariasikan. Setelah itu hasil ekstrak yang didapat dipisahkan menggunakan oven vakum. Ekstrak *pandan* yang telah dipisahkan dari pelarutnya diuji kadar senyawa *phenolic* dengan metode *Folin-Ciocalteu*, dan aktivitas antioksidan dengan metode *DPPH*.

Kata kunci: *pandan wangi*, antioksidan alami, ekstraksi, etanol, senyawa *phenolic*

### PENDAHULUAN

Pada minyak atau makanan yang berlemak perlu ditambahkan antioksidan untuk menghambat oksidasi asam lemak tidak jenuh yang dapat menyebabkan bau tengik<sup>[1-2]</sup>. Bau tengik ini disebabkan karena terbentuk senyawa aldehida dan keton<sup>[3]</sup>. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi lipid<sup>[4-5]</sup>. Pada umumnya di industri, digunakan antioksidan sintetik karena relatif murah dan cukup efektif dalam mencegah oksidasi pada makanan. Akan tetapi pada kenyataannya, antioksidan sintetik bersifat karsinogenik, atau dapat menyebabkan kanker<sup>[6-7]</sup>. Di beberapa negara, penggunaan antioksidan sintetik mulai dilarang karena dampak negatif tersebut. Penggunaan antioksidan alami dipercaya lebih aman dibandingkan antioksidan sintetik karena diperoleh dari ekstrak tanaman<sup>[8]</sup>. Antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan, seperti senyawa *phenolic*, memiliki gugus hidroksil pada struktur molekulnya. Senyawa *phenolic* dengan gugus hidroksil mempunyai aktivitas penangkap radikal bebas, dan apabila gugus hidroksil lebih daripada satu, maka aktivitas antioksidannya akan meningkat. Komponen bioaktif tersebut dapat diperoleh dari bagian tumbuhan dengan proses ekstraksi<sup>[9]</sup>.

*Pandan wangi (Pandanus amaryllifolius)* merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki

kandungan kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol yang berfungsi sebagai zat antioksidan<sup>[10-11]</sup>. Zat antioksidan di dalam *pandan* dapat diambil dengan metode ekstraksi pelarut dengan pelarut etanol. Digunakan etanol sebagai pelarut karena harganya tergolong murah, mudah didapat, dan relatif lebih aman penggunaannya untuk bahan pangan dibandingkan dengan pelarut organik lainnya. Ekstrak daun *pandan* yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami. Sehingga penggunaan antioksidan sintetik dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan dan diganti dengan antioksidan alami. Dengan memanfaatkan daun *pandan* sebagai antioksidan alami, kekayaan alam di Indonesia khususnya *pandan*, dapat dikembangkan semaksimal mungkin untuk kesejahteraan masyarakat.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mempelajari pengaruh suhu dan waktu ekstraksi senyawa *phenolic* dari daun *pandan* terhadap yield ekstrak dan kadar senyawa *phenolic* (*Total Phenolic Content: TPC*);
2. menentukan suhu dan waktu ekstraksi yang menghasilkan yield senyawa *phenolic* terbesar;
3. menentukan aktivitas antioksidan dari ekstrak daun *pandan* yang diperoleh pada kondisi yield *phenolic* terbesar.

<sup>1)</sup> Mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

<sup>2)</sup> Staf Pengajar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pandan wangi

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) atau biasa disebut pandan saja adalah jenis tumbuhan monokotil dari famili *Pandanaceae*. Di Indonesia, kebanyakan daun pandan digunakan sebagai pewarna makanan, penyegar ruangan, pewangi makanan, obat-obatan dan juga sebagai bahan baku kerajinan tangan<sup>[12]</sup>. Tumbuhan ini mudah dijumpai di pekarangan atau tumbuh liar di tepi-tepi selokan yang teduh<sup>[13]</sup>. Di bawah ini adalah sistematika taksonomi daun pandan yang disajikan pada Tabel 1 dan daun pandan disajikan pada Gambar 1.

**Tabel 1.** Sistematika taksonomi daun pandan wangi

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Pandanales
Famili	Pandanaceae
Genus	Pandanus
Spesies	<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.



**Gambar 1.** Daun Pandan Wangi

Pandan wangi mempunyai kandungan kimia alkaloid, *flavonoid*, saponin, tanin, polifenol yang berfungsi sebagai zat antioksidan alami. Polifenol merupakan senyawa turunan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan dari senyawa *phenolic* berperan penting dalam penyerapan dan penetralan radikal bebas atau menguraikan peroksida. Antioksidan *phenolic* biasanya digunakan untuk mencegah kerusakan akibat reaksi oksidasi

pada makanan, kosmetik, farmasi, dan plastik. Antioksidan polifenol juga dapat mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker<sup>[14]</sup>. Kandungan senyawa polifenol ini dapat diambil dari daun pandan menggunakan proses ekstraksi pelarut dengan pelarut etanol 96%<sup>[14]</sup>. Antioksidan yang dihasilkan dapat dijadikan alternatif pengganti antioksidan sintetik dalam industri makanan<sup>[15]</sup>.

### Ekstraksi Solid-Liquid

*Leaching* atau ekstraksi solid-likuid adalah proses perpindahan *solute* oleh pelarut<sup>[16]</sup>. yang diinginkan dapat dipisahkan dari senyawa lain yang terkandung di dalam padatan dengan mengontakkan suatu zat pelarut (likuid) dengan padatan tersebut. Pada saat kedua fase berkontak, berdifusi dari padatan ke fase likuid yang menyebabkan pemisahan suatu komponen dari fase solid. Proses ini disebut *leaching*<sup>[17]</sup>. Umumnya mekanisme proses *leaching* dibagi menjadi 5 tahap<sup>[18]</sup>:

1. Zat pelarut berkontak dengan padatan;
2. Zat pelarut berdifusi ke dalam padatan;
3. Perubahan fase untuk larut ke dalam pelarut, misalnya dari bentuk padat menjadi likuid;
4. Difusi melalui pelarut di dalam pori-pori untuk selanjutnya keluar dari partikel;
5. Perpindahan ini dari sekitar partikel ke dalam larutan keseluruhannya (likuid).

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses *leaching*<sup>[18]</sup>:

1. Ukuran partikel

Ukuran partikel yang lebih kecil akan memperbesar luas permukaan kontak antara partikel dengan likuid, sehingga laju perpindahan masa juga akan semakin besar dan jarak difusi akan semakin kecil. Akan tetapi apabila ukuran partikel dibuat terlalu kecil atau sangat halus juga kurang efektif karena akan mempersulit pemisahan ampas padat.

2. Pelarut

Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi sebaiknya memiliki sifat-sifat sebagai berikut<sup>[25]</sup>.

- Mampu memberikan kemurnian yang tinggi (selektivitas tinggi);
- Stabil tetapi *inert*;
- Mempunyai viskositas, tekanan uap, dan titik beku yang rendah untuk memudahkan operasi dan keamanan penyimpanan;
- Tidak beracun dan tidak mudah terbakar;

- Tidak merugikan dari segi ekonomis dan tetap memberikan hasil yang baik.
3. Suhu operasi  
Pada umumnya kelarutan *solute* yang diekstrak akan bertambah besar dengan bertambah tingginya suhu. Dengan meningkatkan suhu, difusi yang terjadi juga semakin besar, sehingga proses ekstraksi juga akan berjalan lebih cepat. Akan tetapi dalam meningkatkan suhu operasi juga perlu diperhatikan, karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada bahan yang sedang diproses.
  4. Pengadukan  
Pengadukan berperan untuk mempercepat perpindahan massa dari permukaan partikel ke dalam larutan dan mencegah terjadinya pengendapan.
  5. Waktu  
Waktu juga mempengaruhi proses ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin banyak pula ekstrak yang akan didapat. Namun jumlah ekstrak akan menjadi konstan ketika tercapai kondisi ekuilibrium atau ketika semua ekstrak pandan telah terekstrak.
  6. Kadar Air dan Kadar Abu  
Kadar air dan kadar abu dapat menghambat selama proses ekstraksi. Air yang terkandung pada bahan sebenarnya tidak diharapkan karena dapat menurunkan kualitas. Abu merupakan zat-zat anorganik yang berupa logam ataupun mineral-mineral yang terikut masuk ke dalam bahan yang sebenarnya tidak diharapkan. Zat-zat anorganik dan mineral-mineral tersebut dianggap sebagai kotoran yang masuk saat proses ekstraksi. Semakin kecil kadar air dan kadar abu yang diperoleh pada hasil analisis akan meningkatkan mutu dari hasil ekstrak.

### Antioksidan

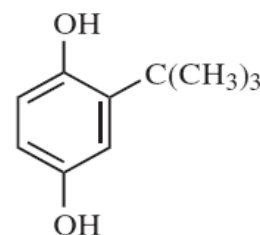
Antioksidan adalah substansi yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi pada *oxidizable substrate* jika ditambahkan pada konsentrasi rendah. *Oxidizable substrate* dapat berupa bahan makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak<sup>[19]</sup>. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi dalam dua kelompok, yaitu antioksidan sintetis (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami).

#### a. Antioksidan Sintetis

Ada lima antioksidan sintetis yang penggunaannya meluas dan menyebar di

seluruh dunia, yaitu *butylated hydroxyanisole (BHA)*, *butylated hydroxytoluene (BHT)*, *tert-butyl hydroquinone (TBHQ)*, *propyl gallate*, dan tokoferol. Antioksidan tersebut merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintetis untuk tujuan komersial<sup>[20]</sup>. *TBHQ* dikenal sebagai antioksidan paling efektif untuk lemak dan minyak, khususnya minyak nabati karena memiliki kemampuan antioksidan yang baik pada penggorengan. *TBHQ* berbentuk bubuk putih sampai coklat terang, mempunyai kelarutan cukup pada lemak dan minyak, tidak membentuk kompleks warna dengan besi (Fe) dan tembaga (Cu), tetapi dapat berubah *pink* dengan adanya basa<sup>[21]</sup>. Sebagai *diphenolic antioxidant*, *TBHQ* lebih efektif dalam minyak nabati dibandingkan *BHT* dan *BHA*. Sebagai antioksidan primer, *TBHQ* mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas selama autooksidasi<sup>[30]</sup>.

Struktur kimia *TBHQ* dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan data properti serta aplikasi *TBHQ* dapat dilihat pada Tabel 2.



**Gambar 3.** Struktur Kimia *tert-butyl hydroquinon (TBHQ)*<sup>[22]</sup>

**Tabel 2.** Properti dan Aplikasi *TBHQ*<sup>[22]</sup>

Nama	<i>Tert-Butil Hidoksi Quinon (TBHQ)</i>
Kategori	Antioksidan
Penggunaan dalam makanan	<i>Dry cereals, edible fats, margarin, pizza, keripik kentang, minyak nabati</i>
Rumus molekul	$(\text{CH}_3)_3\text{CC}_6\text{H}_3(\text{OH})_2$
Berat molekul	295 g/g mol
Titik leleh	126,5-128,5°C
Kelarutan	Air (pada 20°C) <1% Air (pada 100°C) 5% Minyak nabati (pada 20°C) 10%

**Tabel 2.** Properti dan Aplikasi *TBHQ*<sup>[22]</sup>  
(lanjutan)

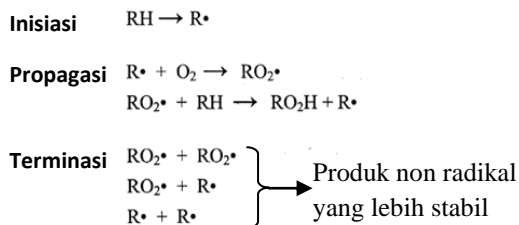
Fungsi dalam makanan	Mencegah <i>rancidity</i> pada makanan dengan cara memutus rantai radikal bebas
<i>Food safety issues</i>	Terbukti menyebabkan <i>mutagenicity in vivo</i>

**b. Antioksidan alami**

Kebanyakan senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami berasal dari tumbuhan. Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa *phenolic* atau polifenol yang dapat berupa golongan *flavonoid*, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Senyawa antioksidan alami poli *phenolic* ini adalah multifungsional dan dapat beraksi sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkelat logam, dan peredam terbentuknya singlet oksigen (<sup>1</sup>O<sub>2</sub>)<sup>[20]</sup>. Antioksidan alami lebih unggul daripada antioksidan sintetis karena antioksidan alami aman untuk dikonsumsi dan tidak hanya menstabilkan minyak, namun juga menambahkan kandungan nutrisi pada minyak.

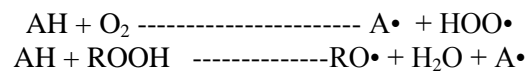
**Mekanisme Kerja Antioksidan Dalam Minyak Dan Lemak**

Antioksidan yang ditambahkan pada bahan makanan dapat mencegah proses autooksidasi minyak. Mekanisme autooksidasi pada minyak atau lemak adalah sebagaimana disajikan pada Gambar 4 berikut:

**Gambar 4.** Mekanisme Autooksidasi Minyak<sup>[28]</sup>

Inisiator pada tahap inisiasi berupa radikal bebas yang terbentuk melalui berbagai

cara, yaitu disosiasi hidroperoksida karena pemanasan, dekomposisi hidroperoksida karena katalis logam, dan *photosensitization*. Radikal bebas dapat pula terbentuk dari proses fotooksidasi. Antioksidan ditambahkan pada margarin untuk menghambat laju oksidasi. Besarnya konsentrasi antioksidan yang ditambahkan berpengaruh pada laju oksidasi. Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi, dan sampel yang akan diuji. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan senyawa *phenolic* sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan, sebagaimana disajikan pada Gambar 5<sup>[20]</sup>.

**Gambar 5.** Antioksidan Bertindak Sebagai Prooksidan Pada Konsentrasi Tinggi<sup>[20]</sup>

Antioksidan sebaiknya ditambahkan ke lipid seawal mungkin untuk menghasilkan efek maksimum. Antioksidan hanya akan benar-benar efektif bila ditambahkan seawal mungkin selama periode induksi. Periode induksi adalah periode awal oksidasi di mana oksidasi lipid masih berjalan secara lambat mencapai tahap oksidasi yang lebih cepat (*rapid accelerated of oxidation*)<sup>[20]</sup>.

**Hasil Penelitian Terdahulu**

Beberapa penelitian terdahulu yang mempelajari tentang ekstraksi senyawa *phenolic* ditunjukkan pada Tabel 3 dan digunakan sebagai bahan pembandingan serta acuan dalam penelitian yang dilakukan.

Berdasarkan penelitian terdahulu telah dilakukan penelitian terhadap kandungan antioksidan alami pada beberapa bahan baku seperti: *Tumeric Leaf*, *Pandan Leaf*, *Roots of P.cuspidatum*, dan lain-lain. Dari hasil penelitian terdahulu pelarut yang banyak digunakan adalah metanol dan etanol.

**Tabel 3** Beberapa hasil penelitian tentang ekstraksi antioksidan alami

Bahan Baku	Jenis Pelarut	Waktu & suhu ekstraksi	Metode pemisahan solven	TPC (mg GAE / 100 gr ekstrak)	Aktivitas antioksidan metode DPPH (mg/mL)	Pustaka
<i>Tumeric Leaf</i>	Metanol	120 menit T = 50 °C	-	2013.09	0.51±0.02	[23]
<i>Pandan Leaf</i>	Metanol	120 menit T = 50 °C	-	1784.25	0.44±0.01	[23]
<i>Roots of P.cuspidatum</i>	Etanol	2 jam T = 60 °C	Evaporasi, menggunakan rotavapour	104.83	-	[23]
<i>Rind of rambutan</i>	Air	24 jam T = 40 °C	Evaporasi, menggunakan rotavapour	-	19.4±0.3	[25]
<i>Pink grapefruits peel</i>	Metanol	20 menit (1050 rpm)	-	2335	633±20	[26]
<i>Kiwifruit peel</i>	Metanol	10 menit (2000 rpm)	-	820	919±31	[26]
<i>Guava Leaf</i>	Etanol 95%	48 jam T= 30°C	Evaporasi, menggunakan rotavapour (T=45°C)	4.91	-	[27]

Keterangan:

TPC = Total Phenolic Content

DPPH = 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Jenis pandan yang digunakan adalah Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), sedangkan zat pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rangkaian alat ekstraksi, oven vakum (*Vaccum lab-line*, USA) dan Spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10 UV-series, Japan).

### Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi daun pandan dengan pelarut etanol 96% teknis, sehingga diperoleh ekstrak yang mengandung senyawa *phenolic* sebagai antioksidan alami. Prosedur penelitian di bagi menjadi tiga tahapan, yaitu: 1.) Persiapan bahan baku daun pandan, 2.) Proses ekstraksi daun pandan, 3.) Penentuan *yield* ekstrak dan uji *Total Phenolic Content (TPC)* dengan menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* serta

aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode *DPPH*.

Pada tahap pertama yang merupakan tahap persiapan bahan baku, daun pandan segar dipotong kecil-kecil dengan ukuran 0,5 x 0,5 cm. Digunakan daun pandan segar bertujuan didapatkan kadar senyawa *phenolic* yang lebih besar.

Tahap kedua adalah proses ekstraksi daun pandan menggunakan pelarut etanol 96% dengan variasi suhu dan waktu ekstraksi. Tujuan dari variasi suhu dan waktu ekstraksi ini agar dapat diketahui berapa waktu dan suhu yang menghasilkan *yield* senyawa *phenolic* terbesar dari daun pandan. Rasio daun pandan berbanding pelarut adalah 1:10. Setelah proses ekstraksi, dilakukan pemisahan padatan dan cairan dengan menggunakan oven vakum pada suhu 50°C.

Pada tahap ketiga, setelah pelarut diuapkan didapatkan ekstrak daun pandan yang kemudian ditentukan *yield* ekstrak serta diuji *Total Phenolic Content (TPC)*. Hasil ekstrak daun pandan yang menghasilkan *yield* senyawa

*phenolic* terbesar dianalisis aktivitas antioksidannya dengan menggunakan metode *DPPH*.

**Prosedur Analisis Total Phenolic Content (TPC)**<sup>[29-31]</sup> adalah sebagai berikut:

1. Sampel ekstrak pandan ditimbang sebanyak 2 mg dan dilarutkan ke dalam 1 mL metanol;
2. Larutan dicampur dengan 5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* 1:10 (w/v) dengan pelarut akuades;
3. Ditambahkan 4 mL larutan natrium karbonat 7,5% (w/v) dengan pelarut akuades;
4. Dibiarkan selama 30 menit pada suhu ruang;
5. Diukur serapan pada panjang gelombang maksimal yaitu 765 nm dengan menggunakan spektrofotometer;
6. Sebagai blanko dilakukan langkah no.1-5 dengan menggunakan metanol.

Jumlah senyawa *phenolic* diukur berdasarkan kurva baku *Gallic acid* dan dinyatakan sebagai mg *Gallic Acid Equivalent (GAE)*/g ekstrak.

Kadar senyawa *phenolic* dalam ekstrak dihitung dengan persamaan berikut<sup>[65]</sup>:

$$C = \frac{cV}{m} \quad (1)$$

dengan:

$C$  = konsentrasi total *phenolic*, mg *GAE*/g ekstrak

$c$  = konsentrasi *gallic acid*, mg *GAE*/mL

$V$  = volume larutan ekstrak pandan dalam metanol 10 mL

$m$  = massa ekstrak pandan, g

**Prosedur Analisis Total Antioxidant Capacity (TAC)**<sup>[32]</sup>

1. Ditimbang ekstrak daun pandan sebanyak 10 mg dan dilarutkan dalam 10 mL metanol;
2. Kemudian dipipet sebanyak 0,2 mL larutan sampel dengan pipet mikro, dimasukkan ke dalam labu takar;
3. Ditambahkan 3,8 mL larutan *DPPH* 50  $\mu$ M;
4. Campuran dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit di tempat gelap;
5. Serapan diukur pada panjang gelombang 524 nm dengan spektrofotometer.

**Perhitungan Persentase Inhibisi Serapan *DPPH***<sup>[32]</sup>:

Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal *DPPH*

melalui perhitungan persentase inhibisi serapan *DPPH* dengan menggunakan persamaan:

$$\% \text{Scavenging activity} = \frac{\text{abs.kontrol} - \text{abs.sampel}}{\text{abs.kontrol}} \times 100\% \quad (2)$$

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

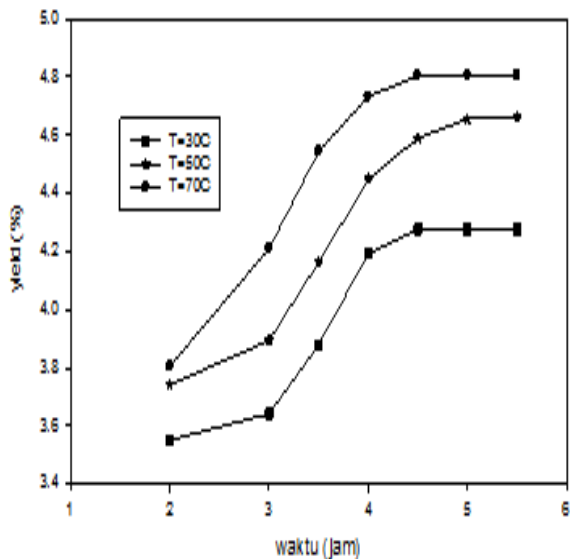
### Ekstraksi Daun Pandan

Daun pandan memiliki senyawa *phenolic* yang bermanfaat sebagai antioksidan alami. Sebelum dilakukan ekstraksi, bahan baku pandan yang digunakan dianalisis terlebih dahulu kadar air dan kadar abunya. Dari hasil analisis didapatkan kadar air dari daun pandan sekitar 82,10%, dan kadar abunya sebesar 2,05%.

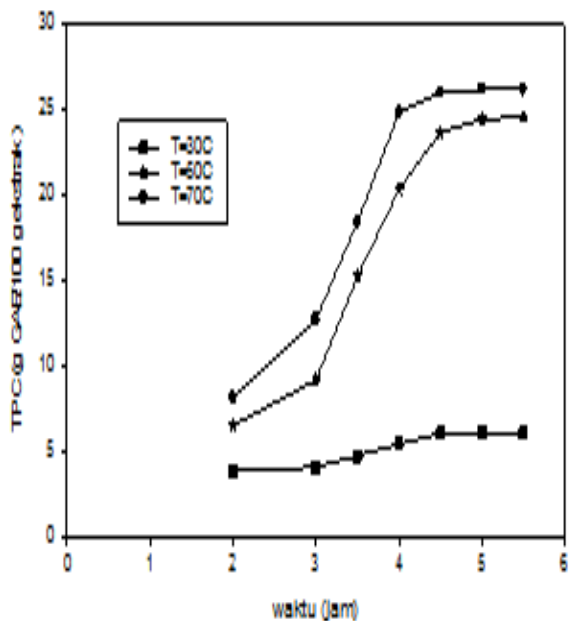
Ekstraksi senyawa *phenolic* dari daun pandan dilakukan dengan metode ekstraksi pelarut menggunakan pelarut etanol 96%. Antioksidan alami atau senyawa *phenolic* umumnya bersifat polar sehingga lebih mudah larut dalam pelarut polar. Metanol dan etanol merupakan pelarut yang paling umum digunakan untuk mengekstrak komponen antioksidan karena polaritasnya dan kemampuannya melarutkan komponen antioksidan.

Proses ekstraksi berlangsung pada suhu 30, 50, dan 70°C dengan variasi waktu 2; 3; 3,5; 4; 4,5; 5 dan 5,5 jam sampai diperoleh *yield* ekstrak daun pandan yang konstan. Variasi suhu dan waktu ekstraksi ini dimaksudkan untuk mencari kondisi ekstraksi yang menghasilkan *yield* ekstrak terbesar, *Total Phenolic Content (TPC)* ekstrak terbesar, dan *yield* senyawa *phenolic* terbesar.

Hasil penelitian *yield* dan *TPC* ekstrak daun pandan serta *yield* senyawa *phenolic* pada berbagai variasi waktu dan suhu ekstraksi ditunjukkan pada Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8.



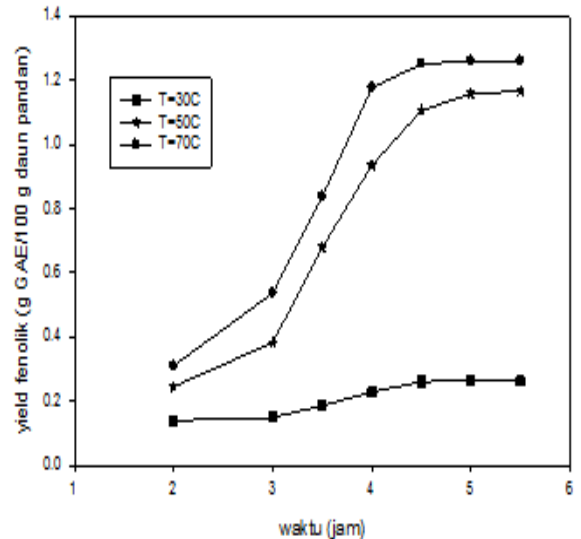
**Gambar 6.** Hubungan Antara Waktu Terhadap *Yield* Ekstrak Daun Pandan Yang Diperoleh Pada Berbagai Suhu Ekstraksi



**Gambar 7.** Hubungan Antara Waktu Terhadap *TPC* Ekstrak Daun Pandan Yang Diperoleh Pada Berbagai Suhu Ekstraksi

### Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap *Yield* Ekstrak, *TPC* dan *Yield Phenolic*

Pada Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8, dapat dilihat bahwa *yield* ekstraksi, *TPC*, dan *yield* senyawa *phenolic* meningkat dengan cepat pada awal proses ekstraksi, yaitu pada waktu ekstraksi 2 jam sampai 4 jam, dan kemudian melambat di selang waktu berikutnya. Hal ini disebabkan karena pada awal ekstraksi, yaitu



**Gambar 8.** Hubungan Antara Waktu Terhadap *Yield Phenolic* Pada Berbagai Suhu Ekstraksi

saat pertama kali daun pandan berkontak dengan pelarut etanol, bagian daun pandan yang terekstrak adalah bagian permukaannya. Untuk selang waktu berikutnya yaitu 4 jam sampai 5 jam, kenaikan jumlah *yield phenolic* yang terekstrak melambat karena pelarut harus berdifusi dalam partikel solid untuk mengekstrak dari bagian dalam solid. Pada waktu ekstraksi 5 jam sampai 5,5 jam, terlihat *yield* ekstrak, *TPC* dan *yield* senyawa *phenolic* menjadi konstan, hal ini terjadi karena sudah mencapai keadaan ekuilibrium, sehingga senyawa *phenolic* yang terdapat dalam permukaan dan bagian dalam solid sudah tidak dapat terekstrak lagi<sup>[28]</sup>.

### Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap *Yield* Ekstrak, *TPC* dan *Yield Phenolic*

Suhu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap *yield* ekstrak, *TPC*, dan *yield* senyawa *phenolic* yang didapat. Dari Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8, terlihat bahwa untuk waktu ekstraksi yang sama, semakin tinggi suhu, maka *yield* ekstrak, *TPC*, dan *yield* senyawa *phenolic* yang didapat juga semakin banyak. Hal ini disebabkan karena suhu yang tinggi akan menyebabkan kelarutan senyawa *phenolic* dalam pelarut etanol semakin besar. Pada suhu yang semakin tinggi, viskositas larutan turun. Semakin rendah viskositasnya, maka tahanan perpindahan massa akan semakin kecil, sehingga lebih mudah terekstrak. Selain itu dengan meningkatnya suhu ekstraksi, jaringan dinding sel partikel solid semakin lunak

sehingga akan mempermudah perpindahan *solute* ke pelarut.

Dari hasil penelitian ini, dapat dilihat bahwa *yield* ekstrak, *yield phenolic* dan kadar senyawa *phenolic* terbesar yaitu pada suhu 70°C dan waktu ekstraksi 5,5 jam. Di mana kadar senyawa *phenolic* adalah 26,2 g GAE/100 g ekstrak. Hasil analisis senyawa *phenolic* pada bahan baku daun pandan sebesar 28,74 g GAE/100 g ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi pada suhu dan waktu ekstraksi yang menghasilkan *yield* senyawa *phenolic* terbesar sudah mampu mengekstrak senyawa *phenolic* sebesar 91,16%.

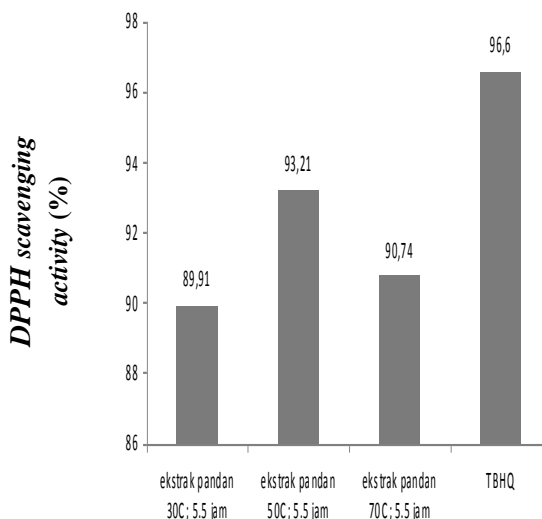
### Aktivitas Antioksidan

Salah satu pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *DPPH*. Metode ini umumnya digunakan dalam penentuan *Total Antioxidant Capacity (TAC)*. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persentase *scavenging activity*, yaitu kemampuan antioksidan untuk menghambat aktifitas radikal bebas. Persentase *scavenging activity* ini didapatkan dari perbedaan serapan antara absorban *DPPH* dengan absorban sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 515 nm.

Hasil penelitian perbandingan aktivitas antioksidan antara antioksidan sintesis (*TBHQ*) dan antioksidan alami (ekstrak daun pandan) yang ditunjukkan pada Gambar 9.

Ekstrak daun pandan yang diuji aktivitas antioksidannya adalah ekstrak dengan *yield* senyawa *phenolic* terbesar yang diperoleh pada waktu 5,5 jam untuk masing-masing suhu ekstraksi (30, 50, dan 70°C).

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa ekstrak pandan pada suhu 50°C memiliki % *scavenging activity* yang lebih tinggi daripada ekstrak pandan pada suhu 30 dan 70°C dengan waktu ekstraksi 5,5 jam. Hal ini disebabkan karena kandungan senyawa *phenolic (TPC)* ekstrak pandan pada suhu 30°C lebih rendah daripada suhu 50 dan 70°C, sehingga aktivitas antioksidan yang dihasilkan juga rendah. Pada suhu 70°C, aktivitas antioksidan juga lebih rendah daripada ekstrak pandan pada suhu 50°C. Hal ini disebabkan karena pada suhu 50°C. Hal ini disebabkan karena pada suhu 70°C sebagian antioksidan dalam ekstrak pandan mulai mengalami kerusakan akibat



**Gambar 9.** Aktivitas Antioksidan *TBHQ* Dan Ekstrak Pandan Dinyatakan Dalam *Scavenging Activity*

suhu yang tinggi, sehingga % *scavenging activity* yang didapatkan tidak terlalu tinggi.

Dalam penelitian ini aktivitas antioksidan dari *TBHQ* memiliki % *scavenging activity* sebesar 96,60%, sedangkan % *scavenging activity* yang didapatkan dari suhu ekstraksi 50°C yaitu 93,21%. *Scavenging activity* ekstrak pandan pada suhu 50°C yaitu sebesar 93,21% mendekati *scavenging activity* dari *TBHQ* yaitu 96,60% itu berarti kemampuan ekstrak pandan yang berperan sebagai antioksidan sudah cukup baik, meskipun % *scavenging activity* masih sedikit berada di bawah *TBHQ*.

### KESIMPULAN

Dari penelitian ekstraksi senyawa *phenolic* dari daun pandan dengan pelarut etanol 96% yang sudah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin lama waktu ekstraksi dalam kisaran sampai dengan 5,5 jam dalam kisaran 30-70°C dan semakin tinggi suhu ekstraksi, maka harga *yield* ekstrak, kadar senyawa *phenolic*, dan *yield phenolic* akan semakin tinggi juga. Namun, *yield phenolic* akan konstan setelah waktu 5,5 jam;
2. Suhu ekstraksi 70°C dan waktu ekstraksi 5,5 jam menghasilkan *yield* senyawa *phenolic* terbesar;



3. Aktivitas antioksidan yang paling baik didapatkan dari ekstrak pandan pada suhu ekstrak 50°C dengan waktu ekstraksi 5,5 jam, yaitu *scavenging activity* sebesar 93,21%. Pada saat suhu ekstrak 70°C, % *scavenging activity* yang didapat hanya sebesar 90,74%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jashwir, I. D. D. K., Man, Y. B. C., dan Hassan, T. H., Physicochemical stability of flaxseed oil with Natural Antioxidant Mixtures during Heating, *Journal of Oleo Science*, Vol. 54, 2005
- [2] Irwangi Jashwir, I. Y. B. C. M., Kitts, D., Use of Natural Antioxidants in Refined Palm Oil during Repeated Deep-Fat Frying, *Food Research International*, 2000
- [3] Hart, H. L. E. C., dan Hart, D. J., *Kimia Organik. 11 ed, ed. e.S.T.A.S. Suatu Kuliah Singkat*, Houghton Mifflin Company, 2003
- [4] Ramarathnam, N. T. O., Ochi, H., Kawakishi, S., The Contribution Of Plant Antioxidants To Human Health, *Trends Food Sci Technol.*, Vol. 6, Hlm. 75-82, 1995
- [5] Riemersma, R.A., Analysis And Possible Significance Of Oxidised Lipids In Food, *Eur J Lipid Sci Technol.*, Vol. 104, Hlm. 419-420, 2002
- [6] Sultana, B. F. A., dan Przybylski, R., Antioxidant Potential Of Corn Cob Extracts For Stabilization Of Corn Oil Subjected To Microwave Heating, *Food Chemistry*, 2007
- [7] Iqbal, S. M. I. B., dan Anwar, F., *Antioxidant Properties And Components Of Some Commercially Available Varieties Of Rice Bran In Pakistan*, Hlm., 265-272, 2005
- [8] Yanishlleva, N. V. E. M. M., Stabilization of Edible Oils with Natural Antioxidants, *Eur. J. Lipid Sci. Technol*, 2001
- [9] Sunarni, T., *Flavonoid Antioksidan Penangkap Radikal Dari Daun Kepel (Stelechocarpus burahol (Bl.) Hook f. & Th.)*, 2007
- [10] Buttery, R.G., Ling, L. C., dan Mon, T. R., Quantitative Analysis Of 2-Acetyl-1-Pyrroline In Rice, *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, Vol. 36, Hlm. 112-114, 1986
- [11] Teng, L.C., Shen, T. C., dan Goh, S. H., The flavouring Compound Of The Leaves Of Pandanus Amaryllifolius, *Economic Botany*, Vol. 33, Hlm. 72-74, 1979
- [12] Cheeptham, N., dan Towers, G. H. N. , Light-mediated Activities Of Some Thai Medicinal Plant Teas, *Fototerapia*, Vol. 73, Hlm. 651-662, 2002
- [13] Weni, E., *Pengaruh Ekstrak Pandan Wangi Pandanus Amaryllifolius Roxb. Terhadap Waktu Induksi Tidur Dan Lama Waktu Tidur Mencit*, 2009
- [14] Osawa, T., *Novel Natural Antioxidants For Utilization In Food And Biological System. In Postharvest Biochemistry Of Plant Food-materials In The Tropics*, Edisi Kesatu, Hlm. 241-251, Uritani, Garcia, 1994
- [15] Nor, F. M. S. M., Idris, N. A., dan Ismail, R., *Antioxidative Properties Of Pandanus Amaryllifolius Leaf Extracts In Accelerated Oxidation And Deep Frying Studies*, 2008.
- [16] Perry, R.H. dan Green, D., *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, Edisi Ketujuh, McGraw-Hill Book. Co., New York, 1999
- [17] Geankoplis, C.J., *Transport Processes And Separation Unit Operations. Includes Unit Operations*, Edisi Keempat, Prentice Hall Profesional Technical Reference, New Jersey, 2003
- [18] Budhikarjono, *Alat Industri Kimia*, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya, 1996
- [19] Wiley, J., *Bailey's Industrial Oil And Fat Products*, Edisi Keenam, John Melwy and Sons Inc., New York, 2005
- [20] Trilaksani, W., *Antioksidan: Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja Dan Peran Terhadap Kesehatan*, 2003
- [21] Mccall, M.R.F., Can Antioxidant Vitamins Materially Reduce Oxidative Damage Is Humans?, *Free radical Biology and Medicine*, Vol. 26, Hlm. 1034-1053, 1999
- [22] Wiley, J., dan F.Shahidi, *Bailey's Industrial Oil And Fat Products*, Edisi Keenam, John Melwy and Sons Inc., New York, 2005
- [23] Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, W., *Eur. J. Lipid Sci. Technol*, Vol. 108, Hlm. 951-959, 2006
- [24] Yang, M. H. H. J. L., dan Choong, Y. M., A Rapid Gas Chromatographic Method For Direct Determination Of BHA, BHT And TBHQ In Edible Oils And Fats, *Food Res Int.*, Vol. 35, Hlm. 627-633, 2002
- [25] Frank D. Gunstone, F. D. B. G. H., *Lipid Glossary*, 2000

- 
- [26] Choe, E. D. B. M., *Comprehensive Reviews in Food Science and Technology*, Vol. 5, 2006
- [27] Wiley-Vch Verlag, G., & CO. KGAA, W., *Bailey's Industrial Oil And Fat Products*, Edisi Keenam, *John Wiley & Sons, Inc.*, New York, 2005
- [28] Gunstone, F. D., *The Chemistry of Oils And Fats: Sources, Composition, Properties and Uses*, Blackwell Publishing Ltd., 2004
- [29] Waterhouse, *Folin-Ciocalteu Micro Method For Total Phenol In Wine*, 1999
- [30] Savitree, M. I. P., Nittaya, S. L. dan Worapan, S., Radical Scavenging Activity and Total Phenolic Content of Medical Plants Used in Primary Health Care, *Journal of Pharm. Sci.*, Vol. 9, No. 1, Hlm. 32-35, 2004
- [31] Pourmorad F., H.S.J.a.S.N., Antioxidant Activity, Phenol And Flavonoid Contents Of Some Selected Iranian Medicinal Plants, *African Journal of Biotechnology*, Vol. 5, No. 11, Hlm. 1142-1145, 2006
- [32] Okawa, M., Kinjo, J., Nohara, T., dan Ono, M., Modification Method DPPH (2,2-Diphenil-1-Pikrilhidrazil) Radical Scavenging Activity of Flavonoids Obtained From Some Medicinal Plants, *Biol. Pharm. Bull.*, Vol. 24, No. 10, Hlm. 1202-1205