

## STUDI KADAR TANIN DAN INHIBISI OKSIDAN HASIL MASERASI BIJI PINANG WANGI DENGAN PERLAKUAN DAN TANPA PERLAKUAN ULTRASONIK

Rosalina<sup>(1)\*</sup>, Hibrah<sup>(1)</sup>, Agung Kurnia Yahya<sup>(2)</sup>, dan Ferry Ikhsandy<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan, Politeknik ATI Padang

<sup>(2)</sup> Teknik Kimia Bahan Nabati, Politeknik ATI Padang

\* [rosalina@poltekatipdg.ac.id](mailto:rosalina@poltekatipdg.ac.id)

### ABSTRACT

*Areca nut is a type of betel nut with a distinctive pandan aroma that is different from other types of betel nut. Nagari Sikucua, Kampung Dalam District, Padang Pariaman is one of the places where this type of betel nut can grow well. Areca nut seeds contain tannins and are capable of being antioxidants, so they were chosen as the object of this research. The extraction of fragrant betel nut seeds has been carried out using the usual maceration method and the maceration method with ultrasonic wave irradiation pretreatment. The aim of this research was to study the effect of ultrasonic irradiation on the tannin content, total phenol and oxidant inhibition in the ethanol extract of areca nut. A total of 20 grams of areca nut powder in a mesh variation of 20, 40 and 70 was extracted in 200 ml of ethanol with a solvent variation of 65% and 80%. Using three treatments, namely maceration treatment without ultrasonic irradiation, maceration with 15 minutes of ultrasonic irradiation pretreatment and the third treatment with 30 minutes of ultrasonic irradiation. The solvent was evaporated in a rotary evaporator and then tested for tannin levels using Follin Denish and DPPH reagents to measure antioxidants. The results of the highest tannin content were obtained in the third treatment, namely maceration with ultrasonic irradiation treatment 30 minutes, areca nut powder size 40 mesh, ethanol solvent 80% obtained tannin content of 12.5%. Meanwhile, the highest antioxidant activity was obtained at 70 mesh size, 80% ethanol solvent and the same treatment, which was 81.78.*

*Keywords : ultrasonic, maceration, areca nut, tannin, oxidant inhibition*

### ABSTRAK

Pinang wangi adalah jenis pinang yang memberikan aroma khas pandan yang berbeda dengan jenis biji pinang lainnya. Nagari Sikucua Kecamatan Kampung Dalam, Padang Pariaman adalah salah satu tempat dimana jenis pinang ini dapat tumbuh dengan baik. Biji pinang wangi memiliki kandungan tanin dan sifatnya yang mampu menjadi antioksidan, sehingga dipilih sebagai objek penelitian ini. Ekstraksi

biji pinang wangi telah dilakukan dengan metode maserasi biasa dan metode maserasi dengan pretreatment penyinaran gelombang ultrasonik. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pengaruh iradiasi ultrasonik terhadap kandungan tanin, total fenol dan penghambatan oksidan dalam ekstrak etanol biji pinang. Sebanyak 20 gram serbuk pinang dengan variasi mesh 20, 40 dan 70 diekstraksi dalam 200 ml etanol dengan variasi pelarut 65% dan 80%. Menggunakan tiga perlakuan yaitu perlakuan maserasi tanpa penyinaran ultrasonik, maserasi dengan perlakuan pendahuluan penyinaran ultrasonik 15 menit dan perlakuan ketiga dengan penyinaran ultrasonik 30 menit. Pelarut diuapkan dalam rotary evaporator kemudian diuji kadar taninnya menggunakan reagen Follin Denish dan DPPH untuk mengukur antioksidan. Hasil kadar tanin tertinggi didapatkan pada perlakuan ketiga yaitu maserasi dengan perlakuan penyinaran ultrasonik 30 menit, serbuk pinang ukuran 40 mesh, pelarut etanol 80% didapatkan kadar tanin 12,5%. Sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada ukuran mesh 70, pelarut etanol 80% dan perlakuan yang sama yaitu 81,78.

**Kata Kunci:** ultrasonik, maserasi, biji pinang, tanin, inhibisi oksidan

*Submit: 29 April 2022 \* Revisi: 20 Mei 2022 \* Accepted: 23 Mei 2022 \* Publish: 30 Mei 2022*

## PENDAHULUAN

Pinang merupakan salah satu varietas unggulan khas daerah Padang Pariaman. Memiliki aroma yang khas seperti pandan, warna kulitnya kuning, dan buahnya lebih kecil dari buah pinang lainnya. Umumnya yang diambil dari buah pinang adalah bijinya. Biji pinang sangat erat hubungannya dengan adat-istiadat masyarakat di daerah Asia Pasifik. Pinang yang dihancurkan lalu ditambahkan sedikit garam dapat dimanfaatkan sebagai jamu untuk mengobati infeksi larva cacing pita, membantu mengatasi gejala kurang darah (anemia), gangguan penyakit syaraf, penyakit kulit atau kusta hingga masalah kegemukan [1]. Areca juga disebutkan berguna dalam pengobatan hiperalgesia dan penyakit inflamasi serta stres oksidatif [2].



Gambar 1. Buah Pinang Wangi

Pinang memiliki kandungan alkaloid seperti arecoline, areacine, areacolidine, gultrasonikacine, iso gultrasonikacine, gultrasonikacoline, dan choline, serta tanin [3]. Tanin merupakan bagian dari senyawa polifenol yang terbentuk dari kondensasi metabolit sekunder fenolik sederhana. Tanin memiliki kemampuan sebagai antioksidan biologis karena adanya kumpulan gugus hidroksil. Sebagai antioksidan, dapat menstabilkan radikal bebas dengan mengisi kembali elektron

yang kekurangan radikal bebas, dan menghambat reaksi berantai pembentukan radikal bebas. Selain kemampuannya sebagai zat antioksidan, tanin juga dikenal dapat berperan sebagai antimikroba, anti inflamasi, anti migren, pewarna tekstil dan perekat kayu lapis.

Terdapat dua jenis tanin berdasarkan struktur kimianya yaitu tanin hidrolisa dan tanin terkondensasi yang terbentuk dari biosintesis plavin dan katekin. Tanin berpotensi sebagai inhibitor korosi hijau pada logam ditopang oleh kemampuan reduksi tanin yang mampu membentuk ion-ion logam yang kemudian membentuk senyawa kompleks dengan tanin. Lapisan yang terbentuk dari senyawa kompleks inilah yang berperan menjadi penghambat korosi pada logam [4]. Terdapat setidaknya terdapat 50 sd 60% kadar tanin dalam biji pinang. Adapun kandungan biji pinang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kandungan Biji Pinang

Kandungan Biji Pinang	Persentase
Kadar Air	10-12%
Kadar Abu pada 85°C	4-6%
Kadar Tanin	50-60%
Specific gravity @ 20°C	1,54 g/cc
Kelarutan dalam air	800 gr/L

Beberapa penelitian yang dilakukan dalam mengesktraksi tanin seperti metode ekstraksi-distilasi dengan pelarut aseton 70% [5], maserasi kinetik dengan pelarut aquadest [6,7], ekstraksi dengan pelarut air dan etanol [8], ekstraksi dengan pelarut etanol 95% [9]. Penelitian dengan pemanfaatan iradiasi gelombang ultrasonik juga pernah dilakukan pada proses ekstraksi seperti ekstraksi kulit manggis [10], daun biji [11], bawang dayak [12].

Penelitian ini akan mendalami lebih jauh seberapa besar pengaruh iradiasi

ultrasonik dalam peningkatan kadar tanin pada ekstrak dibandingkan metode ekstraksi tanpa pengaruh iradiasi sama sekali. Sekaligus mengukur aktifitas antioksidan dari ekstrak yang dihasilkan. Manakah dari kedua metode tadi yang mampu memberikan hasil terbaik yaitu kadar tanin dan aktifitas antioksidan yang optimal.

### Maserasi

Maserasi atau perendaman adalah metode ekstraksi yang melibatkan perendaman dalam pelarut organik pada atau di dekat suhu kamar. Ekstraksi ini digunakan untuk memisahkan zat terlarut yang memiliki titik didih yang berdekatan atau yang sensitif terhadap suhu tinggi. Proses ini sangat ideal untuk menghancurkan dinding sel karena perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Maserasi juga dapat dilakukan dengan pengadukan terus menerus.

Keuntungan dari metode ini adalah efektif untuk senyawa peka panas, dan peralatannya relatif sederhana, murah dan tersedia. Namun, metode ini juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu waktu pemrosesan yang lama, penggunaan pelarut yang tinggi, dan beberapa senyawa memiliki kelarutan yang rendah pada suhu kamar dan tidak dapat diekstraksi. Pelarut yang umum digunakan untuk impregnasi adalah berbasis alkohol, seperti metanol [13], pelarut lain seperti etanol, tetapi juga aseton dan aquadest.

### Ultrasonik

Ultrasonik adalah suatu bentuk energi yang dihasilkan oleh gelombang suara dengan frekuensi di atas 20 KHz sampai 1 GHz, yang terlalu tinggi untuk didengar oleh telinga manusia. Ultrasound dapat merambat melalui media padat, cair dan gas serta bersifat

elastis [14]. Gelombang akustik ini dikategorikan menjadi dua yaitu gelombang frekuensi rendah (energi rendah, intensitas rendah) dan gelombang berfrekuensi tinggi (energi tinggi dan intensitas tinggi). Jenis pertama paling banyak digunakan dalam industri makanan sebagai salah satu tehnik untuk mengetahui sifat fisika kimia makanan seperti komposisi, struktur dan kondisi lainnya [15], serta penggunaan lain seperti transduser piezoelektrik, resonator dan neraca mikro kuarsa serta banyak diaplikasikan pada sensor seperti sensor aliran, level dan jarak [16].

Gelombang frekuensi tinggi dengan kisaran 18-100 kHz biasanya dimanfaatkan untuk memberikan efek fisik, mekanis serta kimia pada bahan. Energi yang dihasilkan mampu mengubah sifat bahan melalui induksi tekanan yang sangat besar serta perubahan suhu dalam medium yang dilaluinya yang dapat menyebar dengan cepat. Sehingga banyak diaplikasikan dalam pekerjaan berat yang berhubungan dengan material atau membutuhkan panas tinggi seperti dalam industri pengeboran, pemotongan, dan pembersihan dengan ultrasonik, penyolderan ataupun pengelasan logam dan plastik [16].

Dalam proses sonifikasi, gelombang longitudinal atau disebut juga compressional waves terbentuk ketika gelombang suara bertemu dengan medium cair akan menghasilkan daerah kompresi dan ekspansi secara reversal. Daerah yang mengalami perubahan tekanan ini menginduksi terjadinya kavitasi dan gelembung gas terbentuk dalam media. Luas permukaan gelembung ini akan semakin besar saat siklus ekspansi berlangsung, pada saat ini gas akan berdifusi kedalam gelembung dan kemudian pecah. Efek kavitasi dari gelombang seperti regangan

dan rapatan akan memecah ikatan antar molekul larutan kemudian gas gas tersebut terperangkap dalam larutan saat terjadi rapatan [8]. Gelombang ini memiliki sifat elastis yang tergantung pada keelastisan bahan atau medium yang dilewatinya. Memiliki amplitudo paling kecil dengan cepat rambat yang paling besar diantara jenis gelombang lainnya. Kecepatan P-waves berbanding terbalik dengan kerapatan bahan pada medium padat elastis homogen, Semakin rapat bahan maka kecepatan akan menurun [17].

Terdapat dua rute utama bagi ultrasonik dalam menyediakan energi, pertama melalui gaya mekanis yaitu melalui ultrasonic microstreaming. Energi ini relatif rendah dikarenakan kecilnya amplitudo osilasi elemen fluida. Rute kedua adalah melalui kavitasi akustik, dimana jumlah gelombang ultrasonik lebih banyak jika dibandingkan dengan gelombang lain seperti ultraviolet sehingga kavitasi akustiklah yang berpeluang menyediakan energi besar dalam mekanisme proses intensifikasi dan aktivasi kimia selama proses iradiasi ultrasonik [18]. Intensitas energi kavitasi gelembung pecah sebanding dengan rasio kompresi gelembung pada jari-jari minimumnya.

Pada pemecahan gelembung yang sangat cepat, energi yang dilepas tidak sempat ditransfer ke lingkungannya hal ini menyebabkan terbentuknya hotspot lokal [19].

Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi kavitasi akustik antara lain [18]:

1. Tekanan uap likuid, akan mempengaruhi terjadinya kavitasi dengan mudah namun menurunkan intensitas energi gelembung pecah dikarenakan evaporasi likuid yang terjadi selama siklus akustik.

2. Viskositas, viskositas yang tinggi akan menyebabkan sedikitnya kavitasi, gelembung-gelembung tunggal yang terbentuk akan memiliki energi kavitasi yang besar.
3. Temperatur likuid, naiknya temperatur akan memberikan efek volatil sama halnya dengan faktor tekanan uap likuid sebelumnya.
4. Partikel padatan, adanya partikel padatan akan menyebabkan terjadinya distribusi spasial dari intensitas akustik akibatnya efisiensi akustik serta efek intensitas menurun karena adanya penyebaran acak akustik.

Terdapat peningkatan jumlah industri proses yang menggunakan ultrasonik sebagai bantuan proses termasuklah proses pencampuran bahan, pembentukan atau penghancuran busa, aglomerasi dan presipitasi bubuk halus, peningkatan efisiensi filtrasi, teknik pengeringan dan ekstraksi padatan serta ekstraksi lanjutan senyawa penting dari produk tumbuhan dan makanan [15].

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Proses Industri Kimia dan Laboratorium Instrumentasi Kimia Analisa Politeknik ATI Padang dan Lab Fakultas Teknik Pertanian (FATETA) Universitas Andalas.

### Bahan dan Alat

Biji pinang yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pinang wangi yang berasal dari Nagari Sikucua, Kabupaten Padang Pariaman. Pinang yang diperoleh adalah yang berusia tua dan siap menjadi bibit pinang. Bahan kimia yang digunakan antara lain aquadest, etanol, 2,2-diphenyl-1-

picrylhydrazil (DPPH), reagen Folin denish, Metanol teknis, Asam Galat, Asam Tanat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , aluminium foil, kertas saring whatman no 1 dan kertas label.

Alat yang digunakan berupa oven gas (Florine), loyang, neraca analitik (Shimadzu ATY224), Spektrofotometer UV Vis (Shimadzu UV-1800), waterbath shaker (Memmert), cawan porselin, labu ukur, beaker gelas, Blender laboratorium (Waring Commercial 8010BU), rotary evaporator (Buchni I-300 Pro), Elmasonic (S30H Elmasonic), ayakan (Sieve 20,40 dan 70).

### Preparasi Sampel

Biji pinang dijemur sampai 2x24 jam dibawah terik matahari lalu dihancurkan dan dihaluskan menggunakan blender lab lalu di oven pada 105 °C selama kurang lebih 1-2 jam. Dilanjutkan tahap proses penghalusan tahap kedua dengan tujuan untuk memperoleh tingkat kehalusan yang berbeda-beda. Penghalusan dilakukan tidak melebihi 50 detik setiap nyalanya blender, dilakukan 2 kali untuk kemudian disaring dengan sieve 20 (850  $\mu\text{m}$ ), 40 (425  $\mu\text{m}$ ) dan 70 mesh (212  $\mu\text{m}$ ). Biji pinang kasar maupun halus disimpan dalam plastik vacuum untuk menjaga kualitasnya.

### Preparasi Alat

Alat ultrasonic dioperasikan pada kondisi frekuensi tetap dan temperatur diatur pada 45°C. Waktu eksitasi ultrasonik diatur untuk 15 menit dan 30 menit untuk menjaga temperatur air tidak naik melebihi 50°C selama proses berlangsung yang dapat disebabkan oleh iradiasi gelombang ultrasonik yang lama. Temperatur ultrasonik 45°C merupakan temperatur maksimum sebelum menyebabkan terjadinya kerusakan pada

bahan [20]. Waterbath juga diatur pada temperatur 45°C. Alat rotary evaporator pada kondisi operasi putaran 35 rpm, dengan temperatur heating bath 53°C dan temperatur chiller 11°C serta tekanan vakum 201mBar.

### **Maserasi Biasa**

Sebanyak 20 gram biji pinang (20,40 dan 70 mesh) direndam dalam pelarut etanol dalam variasi 65% dan 80% dengan perbandingan 1:10 (b/v). Sampel kemudian ditempatkan dalam waterbath dengan temperatur 45°C dengan gerak ayak (shaking) paling cepat selama 4 jam. Beaker gelas tempat sampel di tutup dengan aluminium foil. Setelah tercapai waktu perendaman, sampel didiamkan sampai stabil lalu disaring menggunakan corong buchner dan pompa vakum. Pelarut diuapkan pada *rotary evaporator* untuk kemudian didapatkan ekstrak kental yang siap untuk dianalisa kadar tanin, total fenol dan aktivitas antioksidannya.

### **Maserasi dengan Pra Perlakuan Ultrasonik**

Serbuk biji pinang dicampurkan dengan perbandingan berat sampel terhadap volume pelarut etanol sama dengan maserasi biasa yaitu 1:10, 20 gram serbuk biji pinang dalam 200 ml etanol 65% dan 80% dalam erlenmeyer 250 ml. Dalam penelitian ini dipilih konsentrasi etanol 65% dan 80% berdasarkan penelitian sebelumnya [21] didapatkan kadar tanin terbaik pada konsentrasi ini. Sampel ini selanjutnya ditempatkan pada alat elmasonic yang telah diatur temperatur pada 45°C selama 15 menit dan 30 menit. Untuk menghindari *losses* pelarut yang menguap selama proses ultrasonik berlangsung erlenmeyer ditutup rapat dengan aluminium foil.

Setelah selesai iradiasi gelombang ultrasonik, proses maserasi dilanjutkan dengan maserasi biasa selama 3 jam 45 menit untuk iradiasi 15 menit dan 3 jam 30 menit untuk iradiasi 30 menit. Langkah separasi pelarut sama seperti maserasi biasa.

### **Uji Tanin**

#### ***Pembuatan Larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Jenuh***

Tiap 100 ml aquadest ditambahkan dengan 35 gram Natrium Karbonat anhidrat, kemudian dipanaskan pada suhu 70-80°C dan didinginkan semalaman sampai didapat larutan jenuh yang ditandai dengan adanya kristal Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.10H<sub>2</sub>O. Setelah proses kristalisasi tersebut kemudian larutan disaring.

#### ***Pembuatan Larutan Standar Asam Tanat***

Larutan standar asam tanat dibuat dalam variasi konsentrasi dari 0, 0,04 mg/ml, 0,06 mg/ml, 0,08 mg/ml, 0,010 mg/ml dan 0,012 mg/ml. dengan melarutkan sebanyak 0,01 gram asam tanat di dalam 10 ml aquadest lalu diambil masing-masing 1 ml untuk ditambahkan 7,5 ml aquadest dalam tabung reaksi dan ditambahkan lagi 0,5ml reagen folin denis didiamkan beberapa menit pada suhu ruang kemudian ditambahkan 1 ml larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> jenuh dan diinkubasi 15 menit.

Larutan standar kemudian diukur dengan rentang panjang gelombang 400-800 nm menggunakan Spektrofotometer UV-Vis untuk mendapatkan panjang gelombang maksimum dalam hal ini didapatkan 539 nm. Selanjutnya diukur nilai absorbansi deret standar asam tanat yang telah dibuat dalam variasi konsentrasi yang telah disebutkan sebelumnya sesuai penelitian sebelumnya

didapatkan persamaan regresi larutan standar asam tanat dalam  $y = 70,88449x - 0,00381$ .

### Uji Antioksidan Metode DPPH

Metode pengujian menggunakan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) [22]. DPPH memiliki radikal bebas stabil, akan tereduksi oleh sampel yang mengandung antioksidan. Aktivitas ini akan terlihat oleh perubahan warna DPPH dari awalnya biru menjadi warna kuning. Besarnya persentase penghambatan aktifitas radikal bebas ini ditunjukkan oleh nilai absorbansi sampel di Spektro UV-Vis.

Sampel 1 gr/ml diencerkan dengan metanol teknis sebanyak 10 ml dipastikan tercampur sempurna dengan menggunakan vortex. Dipipet 1 ml larutan sampel dari pengenceran

sebelumnya lalu ditambahkan 9 ml metanol teknis lalu di vortex. Diulang sampai didapatkan larutan jernih, kemudian diambil 1 ml ditambahkan DPPH 1 ml dan 2 ml metanol teknis kemudian dihomogenkan dengan vortex dan dilanjutkan ultrasonik selama 15 menit memastikan telah homogen sempurna. Sampel kemudian didiamkan selama 1 jam lalu diukur nilai absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm.

Besarnya nilai aktifitas antioksidan diukur berdasarkan seberapa mampu larutan menangkap radikal dari DPPH atau disebut juga aktifitas peredaman yang ditunjukkan oleh nilai absorbansi sampel terhadap nilai absorbansi kontrol. Persentase penghambatan ini dituliskan sebagai % inhibisi dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Kadar Tanin Maserasi Biasa

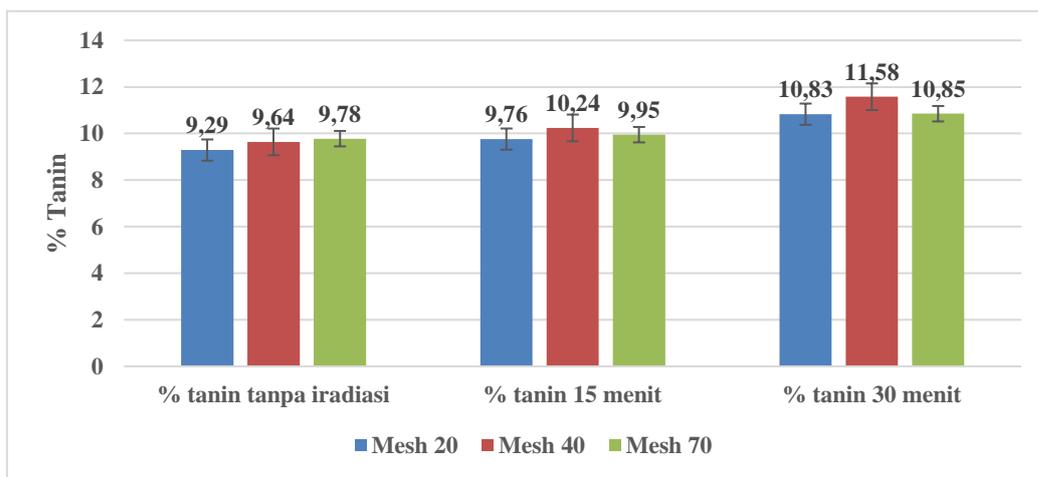
Kepolaran pelarut etanol dipengaruhi oleh konsentrasi etanol [23]. Semakin tinggi konsentrasi pelarut etanol maka semakin rendah pula kepolarannya. Pelarut etanol 65% lebih polar dari etanol 80%, semakin sedikit kadar etanol dalam air maka makin polar. Hal ini sesuai dengan hasil pengukuran kadar tanin dalam penelitian ini didapati persentase tanin tertinggi didapatkan pada pelarut 65% etanol yaitu sebesar 9,78% dapat dilihat pada gambar 2 sedangkan pelarut 80% tidak cukup polar untuk menghasilkan menarik tanin lebih baik dari pelarut etanol 65%, tertinggi didapat 9,76% lebih kecil dari pelarut 65% dengan ukuran bahan yang sama yaitu 70 mesh ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.

Hal ini dikuatkan oleh Cahyanto (2018) yang menuliskan bahwa etanol konsentrasi tinggi memiliki sifat kepolaran relatif sehingga senyawa tanin lebih mudah melarut ke etanol konsentrasi tinggi dibandingkan flavonoid.

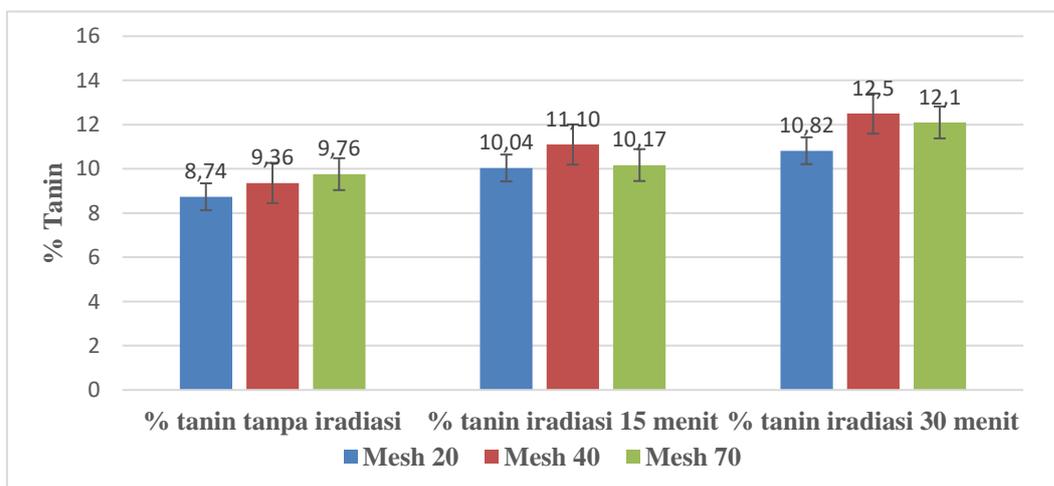
Dilihat dari ukuran serbuk pinang, pada maserasi biasa didapatkan bahwa semakin halus ukuran serbuk maka semakin besar kadar tanin yang didapat. Dari Gambar 2 dan Gambar 3 terlihat adanya kenaikan kadar tanin seiring dengan semakin kecilnya ukuran serbuk pinang wangi. Kadar tanin pada etanol 65% berturut-turut 9,26%, 9,64% dan 9,78% sedangkan pada etanol 80% kadar tanin yang didapat 8,74%, 9,36% dan 9,76%. Dimana kadar tanin pada konsentrasi etanol 65% lebih tinggi dari hasil ekstraksi dengan etanol 80% dan

tertinggi untuk kedua pelarut tersebut adalah pada ukuran 70 mesh. Dalam ekstraksi bahwasanya beberapa faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi antara lain ukuran partikel padatan, temperatur, pelarut dan pengadukan. Semakin halus ukuran serbuk maka semakin besar luas permukaannya, hal ini mempermudah

proses difusi zat terlarut ke permukaan padatan untuk kemudian terdispersi ke bulk solvent. Pada maserasi biasa terlihat bahwa ukuran serbuk biji pinang wangi ini terlihat ukuran serbuk memegang peranan dalam peningkatan kadar tanin yang didapat.



Gambar 2. Pengaruh Lama Iradiasi Ultrasonik Terhadap % Tanin Pada Etanol 65%.



Gambar 3. Pengaruh Lama Iradiasi Ultrasonik Terhadap % Tanin Pada Etanol 80%

### Maserasi dengan Perlakuan Ultrasonik

Berbeda halnya dengan kadar tanin hasil ekstraksi tanpa iradiasi yang naik perlahan dengan semakin halusya ukuran serbuk biji pinangnya. Proses

ekstraksi dengan iradiasi ultrasonik didapatkan ukuran serbuk 40 mesh menghasilkan kadar tanin yang lebih tinggi dibandingkan serbuk yang lebih halus. Hal ini berulang terjadi baik pada konsentrasi pelarut etanol 65% ataupun

80%. Ditinjau dari sifat kepolaran pelarut etanol 80% seharusnya nilai kadar tanin lebih rendah dari etanol 65% namun karena iradiasi ultrasonik yang diberikan kadar tanin lebih tinggi dibandingkan ekstraksi tanpa iradiasi. Pada gbr 2 dan 3 Hasil ini menandakan efek ultrasonik yang diberikan mampu menutupi kekurangpolaran relatifnya. Hal ini disebabkan etanol 80% memiliki tekanan uap yang lebih besar dibandingkan etanol 65%. Tekanan uap yang lebih besar mempengaruhi intensitas pecahnya gelembung.

Selama proses iradiasi terlihat pada pelarut etanol 80% gelembung-gelembung kavitas terbentuk dengan cepat dan lebih cepat pula pecahnya. Pecahnya gelembung ini memperbesar potensi energi yang dilepas ke lingkungan sekitar gelembung kavitas tersebut. Selama eksitasi ultrasonik terjadi proses kavitas yang disebabkan oleh siklus kompresi dan ekspansi oleh ultrasonik yang melalui sampel. Proses ini akan menimbulkan ledakan gelembung-gelembung kavitas sehingga meningkatkan gangguan partikel dan difusi senyawa yang akan diekstrak ke pelarut [15].

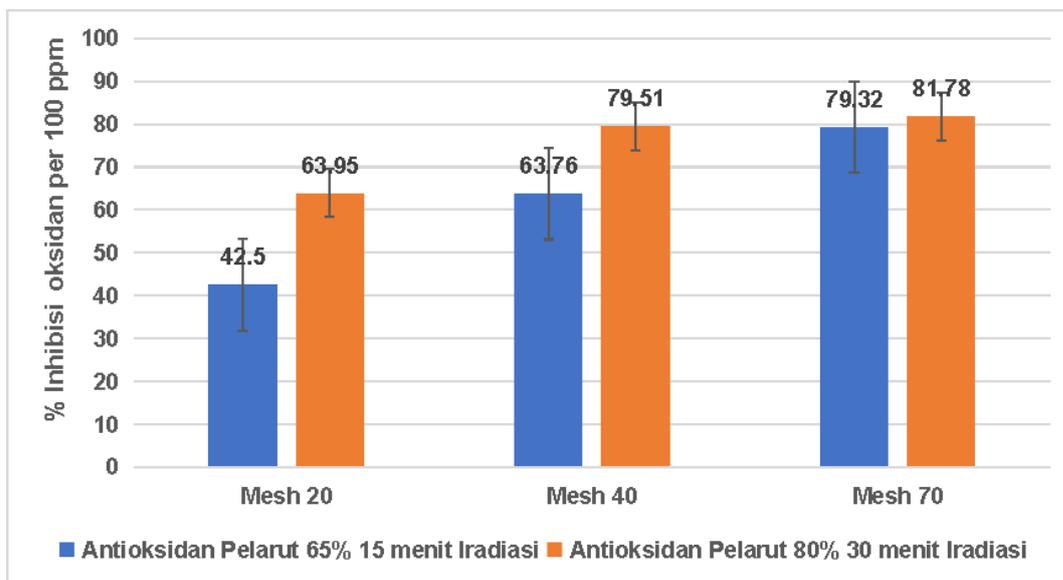
Ditinjau dari ukuran serbuk pinang, pada maserasi biasa berpengaruh positif terhadap kenaikan kadar tanin. Hal ini terjadi baik pada konsentrasi pelarut etanol 65% maupun 80%. Sedangkan pada maserasi dengan dengan perlakuan awal ultrasonik didapatkan hasil nyata pada mesh 40 baik untuk pelarut 65% maupun 80%. Ukuran serbuk mempengaruhi aktifitas kavitas

ultrasonik. Ukuran serbuk yang sangat kecil akan menyebabkan sifat memadat saat didalam pelarut hal ini akan menghambat laju gelombang ultrasonik. Efek kavitas yang diharapkan terjadi secara merata pada serbuk pinang tidak terjadi dengan baik dikarenakan partikel padatan menyebabkan terjadinya hamburan akustik sehingga efisiensi kavitas menjadi lebih kecil [18].

Lamanya iradiasi ultrasonik juga memberikan hasil pada kenaikan kadar tanin yang dihasilkan baik pada ekstraksi dengan pelarut etanol 65% ataupun etanol 80%. Hasil iradiasi dalam etanol 65% pada 15 menit dan 30 menit kadar tanin berturut-turut adalah 10,24% dan 11,58%. Begitu juga dengan pelarut 80% hasil iradiasi 15 menit dan 30 menit kadar tanin tertinggi pada mesh 40 yaitu 11,10% dan 12,5%. Semakin lama iradiasi ultrasonik diberikan maka semakin tinggi pula kadar tanin yang didapat.

### Hasil Uji Antioksidan

Uji antioksidan dilakukan untuk melihat pengaruh jenis pelarut dan lama iradiasi secara bersamaan dalam variasi ukuran serbuknya. Dalam penelitian ini sampel yang diamati ditetapkan adalah pelarut etanol 65% dengan lama waktu iradiasi 15 menit dan etanol 80% dengan waktu iradiasi 30 menit. Saat analisa dilakukan pengenceran sebanyak empat kali dengan metanol teknis disebabkan kepekatan sampel ekstrak, didapatkan hasil pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Inhibisi Oksidan dari Biji Pinang Wangi Terhadap Radikal 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

Persentase penghambatan aktifitas radikal bebas semakin besar pada ekstrak dengan konsentrasi dan lama pancaran gelombang ultrasonik yang lebih besar. Secara berturut setiap kenaikan ukuran bahan terlihat % inhibisi semakin meningkat, baik pada konsentrasi 65% maupun 80% dengan waktu pancaran gelombang ultrasonik 15 menit ataupun 30 menit. Lamanya waktu iradiasi gelombang ultrasonik secara umum memberikan dampak positif dalam kenaikan persentase inhibisi oksidan. Dari gbr 4 terlihat pada serbuk ukuran 20 mesh persentase inhibisi oksidannya berbeda cukup jauh antara perlakuan dengan etanol 65% selama 15 menit terhadap etanol 80% selama 30 menit, 42,5% terhadap 63,95%. Disebabkan oleh efek mekanis dari gelombang ultrasonik lebih maksimal pada ukuran serbuk yang lebih halus. Terlihat nilai persentase inhibisi oksidan ini semakin meningkat dengan semakin kecilnya ukuran serbuk biji pinang wangi. Pelarut juga berpengaruh dalam memberikan efek kavitasi gelembung, semakin tinggi

tekanan uap pelarut maka semakin besar potensi pecahnya gelembung yang disertai dengan pelepasan energi ke lingkungan dalam bentuk gelombang baru.

Penghambatan aktifitas radikal bebas semakin besar pada ekstrak dari waktu pancaran gelombang ultrasonik yang lebih lama. Sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh [19] bahwa efek mekanis yang terinduksi oleh ultrasonik seperti perbedaan panas, tekanan dan gelombang kejut akan memberikan dampak pengrusakan dinding sel. Permeabilitas dinding dan membran sel serbuk pinang akan meningkat sehingga memudahkan penetrasi pelarut etanol ke dalam sel. Hal ini memungkinkan transfer masa bahan ke pelarut berjalan dengan lebih baik. Begitu pula pengaruh dari ukuran serbuk biji pinang, semakin halus serbuk biji pinang semakin besar pula nilai inhibisi oksidannya. Semakin halus partikel padatnya, peredaman radikal DPPH semakin meningkat, baik pada konsentrasi 65% maupun 80%, dengan waktu pancaran gelombang ultrasonik 15 menit ataupun 30 menit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Metode maserasi dengan pra perlakuan ultrasonik memberikan pengaruh dalam peningkatan kadar tanin dan kemampuannya dalam meredam oksidan atau radikal bebas. Dengan keunggulan dibandingkan metode maserasi biasa yaitu hasil produk tinggi, dengan waktu relatif singkat, sederhana, pelarut sedikit, suhu dapat diatur dan energi yang masuk rendah [24]. Kadar tanin tertinggi didapatkan pada maserasi biasa didapatkan pada ukuran 70 mesh, sedangkan maserasi pra perlakuan ultrasonik terbaik pada ukuran serbuk biji pinang 40 mesh baik untuk kadar tanin maupun kemampuan antioksidannya. Perlakuan iradiasi ultrasonik 30 menit dengan pelarut etanol 80% dapat mengekstrak setidaknya 25% dari total kandungan tanin pada biji pinang.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada Politeknik ATI Padang yang telah mendanai penelitian ini serat dukungan Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Proses Industri Kimia dan Laboratorium Instrumentasi Kimia Analisa Politeknik ATI Padang dan Lab Fakultas Teknik Pertanian (FATETA) Universitas Andalas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Miftahorachman. *Potensi Genetik Plasma Nuftah Pinang (areca catechu) di Propinsi Jambi*. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 2012. **18**(3): p. 1-4.
- [2]. Bhandare, A. M., et.al. *Potential Analgesic, Anti-Inflammatory and Antioxidant Activities of Hydroalcoholic Extract of Areca Catechu L. Nut. Food And Chemical Toxicology*, 2010. Vol. 4: p.3412-3417.
- [3]. Muir, CS., and Kirk R., *Betel, Tobacco, And Cancer of the Mouth*. British Journal of Cancer, 1960. **14**(4): p.597-608.
- [4]. Rathod, K., M. Shivaprasad and Rajshekhar. *Characterization and Extraction of Tanin from Areca Nut Waste and Using it as Rust Deactivator*. International Journal of Science, Engineering and Technology, 2015. **3**(2): p. 366-372
- [5]. Anggorowati, D. A., H. Setyawati dan A. Artiyani. *Isolasi Tanin dari Limbah Biji Buah Pinang dengan Proses Ekstraksi-Destilasi*. Spectra, 2017. **9**(18): p. 49-57.
- [6]. Rahmah, N. L., B. S. D. Dewanti dan F. Azizah. *Combination of Kinetik Maceration - Digestion in The Extraction of Areca Seeds (Areca Catechu L. AFSSAAE Advance In Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering*, 2018. **1**(2): p.27-33.
- [7]. Karina, I. Y., dan S. M. Sirait. *Kadar Tanin Biji Pinang (Areca catechu L) Berdasarkan Lama Pemanasan dan Ukuran Serbuk*. Jurnal Hutan Lestari, 2016. **4**(1) : p. 119–127.
- [8]. Sulastris, T. *Analisis Kadar Tanin Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Pada Biji Pinang Sirih (Areca Catechu, L)*. Jurnal Chemica, 2009. Vol 10. p. 59-63
- [9]. Cahyanto, A. H. *Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang*. Majalah Biam, 2018. Vol 14 (2) : p. 70-73,
- [10]. Sholihah, M., U. Ahmad dan I. W. Budiastra. *Aplikasi Gelombang Ultrasonik Untuk Meningkatkan Rendeman Ekstrak dan Efektifitas Antioksidan dari Kulit Manggis*.

- Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP), 2017. 5(2): p. 161-168.
- [11]. Sekarsari, S., I. W. R. Widarta dan A. A. G. N. A. Jambe. *Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi dengan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.)*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 2019. 8(3): p.267-277.
- [12]. Yuswi, N. C. R., *Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (Eleutherine Palmifolia) dengan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2017. 5(1): p. 71-79.
- [13] Chairunnisa, S., Wartini, N.M., Suhendra.L., *Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) sebagai Sumber Saponin*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri, 2019. 7(4): p. 551-560.
- [14]. Mason, T. J., and J. P. Lorimer. *Applied Sonochemistry: Uses of Power Ultrasound in Chemistry and Processing*. 2002 Weinheim: Wiley-Vch Verlag Gmbh & Co. 43
- [15]. Dolatowski, Z.J., Stadnik J., Stasiak D. *Applications of Ultrasound in Food Technology*. Acta Sci.Pol. Technol. Aliment, 2007. 6(3). p 88-99.
- [16]. David, J., and N. Cheeke. *Fundamentals And Applications of Iradiasi Ultrasonik Waves*. 2 ed. 2012, Boca Raton: CRC Press. p. 1-15.
- [17]. Yulian, A. E., *Analisis Kerapatan Beton Dengan Menggunakan Cepat Rambat Dan Transmission Time Pada Alat UPV (Iradiasi Ultrasonik Pulse Velocity dalam Teknik Sipil)*. 2018. Universitas Brawijaya: Malang.p.25.
- [18]. Zhen fang., et al. *Production of Biofuels and Chemicals with Ultrasound*. Springer, 2014. p.4-30
- [19]. Suslick, K.S. 1998. *Kirk-Othmer Encyclopedia Of Chemical Technology*. 4 ed. New York: J. Wiley & Sons. Vol. 26. p. 517-541
- [20]. Margaretta, S., dan Handayani, S.D. *Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus amaryllifolius Roxb. Sebagai Antioksidan Alami*. Jurnal Ilmiah Widya Teknik, 2011.10(1): p. 1-30.
- [21]. Rosalina., et.al., *Pengaruh Eksitasi Gelombang Iradiasi Ultrasonik Terhadap Kadar Tanin Pada Maserasi Areca Nut*. Reactor, 2021. 2(2): p.41-47.
- [22]. Liu, Y., et al. *Ultrasonic-assisted extraction and antioxidant capacities of flavonoids from Camellia fascicularis leaves*. CyTA-Journal of Food, 2017. 16(1). pp. 105-112.
- [23]. Noviyanti. *Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktifitas Antioksidan Ekstraksi Etanol Daun Jambu Brazil Batu (Psidium Guineense L.)*. Jurnal Farmako Bahari, 2016. 7(1): p. 29-35.
- [24] Kunarto, B. *Optimasi Ekstraksi Berbantu Gelombang Ultrasonik pada Biji Melinjo Kerikil (Gnetum gnemonL., Kerikil')* Menggunakan Response Surface Methodology. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 2019. 8(3): p.1-8.