

#### 4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dilakukan pengambilan pektin dengan cara ekstraksi dari limbah kulit pisang Ambon dan limbah kulit pisang Kepok menggunakan metode *ultrasonic*. Limbah kulit pisang di Indonesia belum banyak dilakukan pengolahan atau pemanfaatan dengan menggunakan bahan kulit pisang. Menurut Akili *et al.*, (2011) kulit pisang memiliki kandungan hampir 40% dari berat total pada pisang, kulit buah pisang sendiri banyak mengandung komponen pektin yang dapat diambil dan dimanfaatkan. Penelitian ini menggunakan metode *ultrasonic* dengan pelarut asam. Penggunaan metode ekstraksi pektin secara konvensional (umum) dapat memakan waktu yang lama agar mendapatkan hasil yang banyak, dan jika waktu yang digunakan terlalu lama membuat pektin mudah terdegradasi (Sundarraaj & Rangnathan, 2018).

##### 4.1. Ekstraksi Pektin

Ekstraksi ini menggunakan metode ekstraksi untuk memisahkan atau mengambil pektin dari kulit buah Pisang Ambon dan kulit buah Pisang Kepok lebih maksimal menggunakan metode ekstraksi *ultrasonic*. Menurut Ristianingsih *et al.*, (2014) ekstraksi konvensional adalah sebuah metode yang tepat, karena akan terjadi sebuah reaksi antara pektin dengan pelarut yang digunakan. Pemilihan ekstraksi haruslah tepat, karena jika menggunakan metode ekstraksi yang tidak tepat akan membuat kerja pengeluaran pektin tidak maksimal, ataupun dapat menyebabkan kerusakan pada pektin. Ekstraksi metode konvensional seperti refluks, mempunyai beberapa kekurangan diantaranya membutuhkan waktu yang lama, memiliki rendemen yang lebih rendah, kurang maksimalnya keluarnya hasil ekstrak pektin yang didapatkan (Hasibuan, 2016). Pentingnya isolasi pektin dari limbah kulit pisang bertujuan agar limbah kulit buah pisang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan pektin yang baik dan sebagai bahan tambahan pangan golongan alami.

Metode *ultrasonic* adalah dengan memanfaatkan gelombang *ultrasonic* untuk mengeluarkan pektin yang ada dalam kulit pisang Ambon dan kulit pisang Kepok. Menurut Manasika & Widjanarko (2015) ekstraksi metode *ultrasonik* termasuk ekstraksi secara non-destruktif dan non-invasif, serta lebih cepat, lebih efektif, dan lebih menghasilkan sebuah hasil ekstrak yang murni dan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi. Ekstraksi dengan metode ultrasound sudah banyak diterapkan dalam industri, metode ini dapat dinilai sebagai metode yang tergolong baik dan juga ramah dengan

lingkungan. Menurut Phaiphon, (2020) *ultrasonic* mempunyai beberapa keuntungan yaitu dapat mempercepat mengeluarkan kandungan pektin dengan menggunakan gelombang akustik, membuat meningkatnya kualitas rendemen pektin yang dihasilkan, meminimalkan degradasi pada hasil pektin.

Suhu yang digunakan untuk ekstraksi yaitu 60°C, yang diartikan suhu ketika dipakai untuk mengambil pektin tidaklah terlalu tinggi dan ataupun rendah. Apabila menggunakan suhu yang terlalu tinggi pada saat ekstraksi pengambilan juga dapat menyebabkan pektin rusak, pektin akan mengalami terhidrolisis dan akan ikut larut ke dalam larutan. Menurut Injilauddin *et al.*, (2015) bahwa menggunakan suhu terlalu rendah juga dapat membuat kurang maksimalnya kerja ekstraksi untuk pengambilan pektin, karena panas yang dihantarkan kurang. Suhu ekstraksi untuk pengambilan pektin yang sesuai/ optimal adalah 60°C dan maksimal 90°C. Menurut Widyaningrum *et al.*, (2014) pada suhu 80°C adalah titik yang baik ketika menggunakan suhu untuk pemanasan ekstraksi pektin. Setelah dilakukan ekstraksi, hasil ekstraksi didinginkan kemudian disaring dan dipisahkan filtrat dan residunya. Pada saat menyaring, volume filtrat yang dihasilkan kulit pisang Ambon 850ml, dan kulit pisang Kepok 800ml.

Metode gelombang ultrasonik terbentuk melalui kavitas mikro yang mengelilingi bahan sehingga akan menimbulkan panas yang akan memecahkan dinding sel bahan. Ekstraksi metode konvensional menghasilkan energi panas yang berpindah dari luar menuju ke bahan ekstrak. Peristiwa kavitas juga dimanfaatkan dalam ekstraksi metode ultrasonik, sehingga metode ekstraksi ini berjalan lebih cepat. Kavitas Ultrasonik merupakan suatu efek yang berasal dari radiasi gelombang ultrasonik dalam larutan. Ultrasonik dengan adanya kavitas akan menghasilkan kekuatan pemecahan yang baik sehingga terjadi penembusan gumpalan partikel dan membuat partikel menjadi terbesar. Paparan dalam ultrasonik dapat mengakibatkan terjadinya penghancuran bahan yang memiliki serat, selulosa menjadi bagian yang halus serta membuat penghancuran dalam struktur dinding sel tanaman (Prasetyowati & Sari, 2009).

#### **4.2. Pengendapan Ekstrak**

Proses pengendapan dengan adanya penambahan larutan untuk mengendapkan, bertujuan supaya pektin yang mengalami ekstraksi dapat terjadi pemisahan. Filtrat yang

telah dingin akan diendapkan dengan metode pengendapan menggunakan pelarut alkohol konsentrasi 85%, dengan perbandingan 1:1,5. Dengan adanya proses pengendapan ini membuat lebih maksimal pektin keluar dan tidak akan merusak zat aktif yang ada di dalamnya (Wardhani, 2013). Pengendapan dilakukan pada variasi waktu 13, 16, 19, 22 dan 25 jam. Menurut Amanati *et al.*, (2020) waktu optimal pada pengendapan pektin berada pada 19–20 jam, dan rendemen yang dihasilkan tidak terlalu tinggi.

Pada penelitian ini menggunakan alkohol 85% sebagai larutan pengendapnya. Penggunaan larutan alkohol memiliki sifat yang membuat pektin dan air mengalami gangguan keseimbangan, dan mengalami pengendapan karena alkohol memiliki massa molekul yang relatif rendah. Proses pengendapan menyebabkan terjadinya sebuah penggumpalan pektin, dan hasil dari pengendapan tersebut dapat berupa seperti gel. Terjadinya penggumpalan pektin karena adanya sebuah ketidakstabilan terhadap koloidnya (Nurbaya & Murtini, 2018). Pektin yang menggumpal dan menghasilkan endapan berbentuk gel, tidak tersaring pada saat proses penyaringan. Proses penyaringan dilakukan dengan secara perlahan untuk membuat gel pektin menjadi hancur sehingga pada saat dilakukan pengeringan akan menjadi hilang. Penggunaan alkohol murni dapat membuat pektin menjadi lebih keluar dan hasil yang didapatkan lebih banyak, karena semakin murni larutan yang digunakan, maka gugus metil ester pada pektin akan keluar.

#### **4.3. Rendemen**

Rendemen Pektin adalah persentase dalam banyaknya jumlah kandungan yang ada dalam pektin yang diperoleh dari kulit pisang Ambon dan kulit pisang Kepok. Menurut Manasika & Widjanarko, (2015) ekstraksi dengan *ultrasonic* adalah termasuk ekstraksi metode non-destruktif dan non-invasif, dan ekstraksi *ultrasonic* akan lebih cepat, lebih efektif, dan lebih menghasilkan sebuah hasil ekstrak yang murni dan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi. Menurut Winata & Yuniarta, (2015) umumnya rendemen yang dihasilkan dari metode *ultrasonic* mengalami perbandingan yang lurus pada waktu bersentuhan dengan gelombang *ultrasonic*. Dalam proses menghasilkan rendemen ini menggunakan jenis pelarut yang sesuai agar yang didapatkan hasil bisa lebih maksimal. Pada penelitian ini menggunakan pelarut HCl dengan konsentrasi 0,25 N. Menurut Ariesti *et al.*, (2015), HCl memiliki sifat asam yang kuat sehingga akan lebih cepat melepaskan dan akan lebih cepat terjadi proses degradasi

sehingga ikatan rantai galakturonan akan terlepas. Ion  $H^+$  di dalam HCl memiliki fungsi sebagai pemisahan ikatan protopektin dengan berbagai senyawa yang ada dalam dinding sel kulit pisang, HCl dapat menyatukan seluruh molekul pektin, sehingga dapat merangkap air. Pada penelitian ini konsentrasi pelarut HCl yang digunakan tidak terlalu tinggi. HCl yang memiliki konsentrasi terlalu tinggi akan mengakibatkan pektin tidak bekerja secara maksimal dan akan mengalami terdegradasi menjadi asam pektat (Fakhrizal et al., 2015a).

Tabel 2 menunjukkan bahwa rendemen pektin tertinggi dan optimal adalah pada waktu 19 jam yaitu 28,50% pada kulit pisang Ambon, waktu 22 jam yaitu 20,67% pada kulit pisang Kepok. Pisang Ambon memiliki bentuk yang lebih besar, sehingga pisang Ambon berpengaruh terhadap proses pengeluaran filtrat yang ada didalam buah pisang Ambon. Tingginya rendemen juga dapat berasal dari jenis kulit buah pisang yang dipakai untuk ekstraksi, jika menggunakan jenis kulit buah pisang yang terlalu matang dapat menyebabkan terdegradasinya pektin oleh enzim yang lain.

Pada Tabel 2, perendaman selama 22 jam kulit pisang Ambon mengalami penurunan rendemen, hal ini terjadi karena pelarut sudah berada dalam titik jenuh. Titik jenuh yang dimaksud yaitu lama waktunya perendaman dapat membuat senyawa yang terkandung dapat terjadinya proses reaksi molekul menjadi terbentuknya zat lain (Ariyani et al., 2008). Penurunan rendemen pektin juga dapat berpengaruh karena lama waktunya pengendapan pektin, semakin lama pengendapan juga tidak akan menjamin pektin yang dihasilkan akan semakin bagus dan semakin banyak karena setiap kontak antara bahan yang digunakan dengan pelarut semakin lama, maka titik akan mengalami kejenuhan antara sampel dengan pelarut (Indrawati et al., 2014). Penurunan rendemen pektin juga dapat berasal dari penggunaan pelarut yang terlalu banyak juga dapat membuat kulit pisang dengan pelarut mengalami tidak seimbang, sehingga daya tarik menarik nya tidak akan maksimal (Novanty et al., (2021). Menurut Wulandari & Widjanarko, (2018) air yang ada dalam pektin akan terikat dengan alkohol melalui ikatan hidrogen, dan itu akan membuat menjadi keseimbangan air dan pektin terganggu dan pektin akan mengalami koagulasi.

Kandungan pektin dalam kulit buah pisang Ambon dan Kepok membuat reaksi penyerapan air dapat membuat viskositas menjadi terpengaruh sehingga kadar pektin akan menurun. Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa kadar pektin pada kulit pisang Ambon

yang tertinggi di waktu perendaman 13 jam, serta kadar pektin pada kulit pisang Ambon yang terendah pada waktu perendaman yaitu 19 jam. Pada Tabel 3 terlihat kadar pektin kulit pisang Kepok yang tertinggi pada waktu 25 jam, sedangkan kadar pektin yang terendah pada perendaman 13 jam. Hal ini dapat dilihat Gambar 6, yaitu kadar pektin kulit pisang Kepok lebih tinggi dibandingkan kadar pektin kulit pisang Ambon. Menurut (Triyuda, 2017) kadar pektin pisang Kepok lebih tinggi karena kulit pisang Kepok memiliki serat yang lebih tinggi seperti selulosa, sehingga kulit pisang Kepok lebih sedikit kaku dibandingkan kulit pisang Ambon yang lebih lunak. Pada kulit pisang Kepok memiliki komposisi karbohidrat yang terdapat pada kulitnya, sehingga semakin banyak juga protopektin terjadinya hidrolisis menjadi pektin (Tuhuloula *et al.*, 2013).

Kadar pektin pada kulit pisang Kepok memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kulit pisang Ambon. Pada pengaplikasian selai buah, jika kadar pektin yang didapat tinggi maka semakin juga padat dari struktur selai buah tersebut (Yanto *et al.*, 2020). Alkohol 85% berfungsi sebagai pelarut pektin yang memiliki sifat pendehidroksi dan juga mengganggu keseimbangan dalam proses pengambilan pektin. Proses pengambilan pektin juga dipengaruhi oleh larutan yang digunakan saat pengendapan, karena semakin murni alkohol yang digunakan maka hasil pektin yang diperoleh akan semakin banyak juga. Pektin secara umum tidak larut dalam golongan pelarut organik, akan tetapi dapat dipisahkan setelah filtrat ditambahkan dengan larutan alkohol (Nurdjannah & Usmiati, 2006). Menurut Prasetyowati & Sari (2009), penggunaan alkohol murni ini dapat membuat banyaknya ion serta molekul pada air, sehingga akan terjadi pencampuran yang baik dari air melalui ikatan hidrogen yang dapat membuat jumlah ion disekitar pektin akan mengendap atau terpisah berjumlah banyak. Rendemen keluar dengan menggunakan metode ultrasonik terjadi karena adanya efek ganda yaitu perombakan pada dinding sel sehingga melepaskan senyawa-senyawa yang ada di dalam, dan terjadi pemanasan lokal dengan larutan.

#### **4.4. Kadar Air**

Kadar air dalam bidang pangan sangat menentukan kualitas hasil pangan dan lama waktunya sebuah ketahanan pangan. Beberapa cara dalam menentukan kadar air dalam bahan pangan diantaranya menggunakan metode pengeringan, metode fisik dan kimiawi, serta menggunakan alat *moisture balance analyzer*. Menurut Rumawati *et al.*, 2(017)

*moisture balance analyzer* merupakan sebuah alat untuk mengukur berapa besar kandungan dalam sebuah sampel, dengan cara menimbang sebanyak 0,5 – 1 gram menggunakan cawan yang terdapat dalam alat, kemudian penutup yang terdapat dalam alat ditutup dan tekan tombol start. Penggunaan alat ini membutuhkan waktu yang akurat selama 25 menit atau hingga alat berhenti dengan sendiri dan setelah alat berhenti akan muncul nilai kadar air yang terdapat pada layar alat kemudian nilai dicatat. Waktu tunggu hasil yang digunakan berbeda-beda, dan itu semua tergantung dengan alat yang digunakan.

Berdasarkan hasil pada Tabel 3, kadar air yang dihasilkan pektin kulit pisang Ambon dan pisang Kepok mengalami penurunan. Perbedaan hasil besar kecilnya kadar air pada pektin kulit pisang dikarenakan adanya pengaruh karakteristiknya tebal tipisnya pisang yang berbeda-beda, dan kulit pisang Kepok memiliki kulit yang lebih tebal sehingga kandungan air yang didalam akan lebih mudah terjadi penguapan (Nurhayati *et al.*, 2016). Hasil kadar air kedua jenis kulit pisang tersebut tidak lebih dari 12%. Hal ini sesuai menurut Hanum & Tarigan, (2012) yaitu standar mutu pektin yang baik memiliki kandungan kadar air maksimal sebanyak 12%. Menurut Hanum & Kaban, (2021) bahwa kadar air yang tinggi dapat disebabkan karena suhu yang digunakan terlalu rendah sehingga tidak sesuai dan tidak dapat menguap dengan sempurna serta merata. Kadar air yang semakin rendah pada 19 jam karena terjadinya kerusakan pada dinding sel dan mempengaruhi permeabilitas sel bahan. Kadar air yang rendah bisa diakibatkan karena lamanya perendaman, sehingga permeabilitas sel bahan terganggu (Wardhani, 2013).

#### **4.5. Intensitas Warna Pektin**

Warna dalam dunia pangan merupakan sebuah tanda atau hasil yang penting terhadap konsumen. Hasil warna dalam suatu penelitian juga menjadi penilaian yang penting sehingga dapat memenuhi kriteria dan menunjukkan suatu keberhasilan yang diinginkan. Pada penelitian ini, didapatkan hasil pektin kering jika menggunakan indra penglihatan yaitu berwarna kecoklatan. Penelitian ini uji warna dilakukan dengan sistem warna tembak yaitu alat uji yang digunakan untuk menguji warna adalah *Chromameter*. *Chromameter* adalah sebuah alat ukur berbasis portable yang digunakan untuk menguji dan membuat akuratnya warna pada suatu bahan, dan didesain khusus untuk menguji suatu warna pada sampel yang memiliki permukaan tidak rata, memiliki tekstur kasar, dan juga sampel ataupun benda yang memiliki banyak varian warna. Menurut *Indrayati*

*et al.*, (2013) *chromameter* memiliki prinsip kerja yaitu dengan mendapatkan hasil warna dari kejutan cahaya yang akan muncul ketika tombol disamping alat tersebut di tekan.

Pada *chromameter* menunjukkan hasil pada layar adalah  $L^*$  menunjukkan dominan warna putih,  $a^*$  menunjukkan dominan warna merah,  $b^*$  menunjukkan warna kuning. Pada kecerahan ( $L^*$ ) memiliki skala dari angka 0 hingga angka 100 yang memiliki arti muda atau warna tuanya dalam suatu warna, misalnya seperti ada biru muda dan juga biru tua dalam suatu warna. Jika pada nilai  $L^*$  menunjukkan angka 0, itu memiliki arti bahwa sampel berwarna hitam atau gelap. Jika pada  $L^*$  memiliki nilai angka 100, menunjukkan bahwa sampel berwarna putih atau terang (Kaemba *et al.*, 2017). Pada grafik 7. Pada uji warna pektin kulit pisang Ambon memiliki nilai  $L^*$  41 hingga 46, yang menunjukkan bahwa pektin kulit pisang Ambon berwarna tidak terlalu gelap dan tidak terlalu terang. Uji warna pektin kulit pisang Kepok memiliki nilai  $L^*$  lebih rendah dibandingkan dengan pektin kulit pisang Ambon yaitu 29 hingga 34, yang memiliki arti bahwa pektin kulit pisang Kepok lebih gelap dibandingkan hasil dari pektin kulit pisang Ambon. Menurut Sihombing, (2013) bahwa jika nilai  $L^*$  yang dihasilkan semakin rendah, maka kecerahan dari warna tersebut akan semakin berkurang hingga menuju hasil warna yang gelap.

Grafik 8. menunjukkan hasil nilai  $a^*$  pada kulit pisang ambon dengan kisaran angka positif 7 hingga positif 8. Pada pektin kulit pisang Kepok menghasilkan nilai positif 4 hingga positif 6. Menurut Azis & Alfilasari, (2020) hasil nilai  $a^*$  jika menunjukkan angka yang positif (+) memiliki arti bahwa warna cenderung merah, sedangkan nilai hasil menunjukkan negatif (-) memiliki arti bahwa warna cenderung hijau. Nilai  $b^*$  pada pektin kulit pisang Ambon menunjukkan hasil angka positif 12 hingga 14, dan juga pada kulit pisang Kepok memberikan hasil nilai positif 7 hingga 8. Hal ini sesuai dengan Darmawan *et al.*, (2014) pada nilai  $b^*$  jika semakin tinggi nilai menuju positif memiliki arti warna yang dihasilkan cenderung ke kuning, sedangkan semakin tinggi nilai  $b^*$  menuju negatif warna yang dihasilkan cenderung ke biru. Pada gabungan dari ketiga nilai ( $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$ ) ini memberikan hasil warna pektin coklat muda hingga coklat tua. Hal ini sesuai dengan Desmawarni & Hamzah, (2017) bahwa pektin mengalami reaksi yang disebut dengan *browning* pada saat dilakukannya pengeringan gel pektin dan disaat itulah pektin mengalami pengaruh warna coklat di akhir hasil pektin kering. Warna coklat yang dihasilkan memiliki kaitannya dengan pektin saat kulit pisang terhidrolisis. Dan hal ini sesuai dengan penelitian Adhiksana (2017) ekstraksi pengambilan pektin dengan

menggunakan kulit pisang (non-komersil) akan menghasilkan hasil akhir pektin berwarna coklat muda hingga coklat tua. Pada perbedaan warna dan perubahan warna pada pektin dapat terjadi karena adanya pencucian berulang kali dengan menggunakan alkohol, maka warna yang dihasilkan akan berbeda (Phaiphan, 2020).

Kulit buah pisang juga dapat mempengaruhi hasil rendemen. Jika kulit buah pisang memiliki tingkat kematangan berwarna kuning maka rendemen dalam pektin akan menurun. Hal ini terjadi karena, terdegradasinya pektin oleh enzim *pectin methyl esterase* yang aktif memecahkan metil dari metil ester (Ahmad&Suyatma, 2012). Hasil pektin dari kedua kulit pisang dominan berwarna coklat, yang terjadi karena adanya proses pengeringan. Reaksi perubahan pencoklatan dapat disebabkan karena adanya aktivitas enzim *latent polyphenol oxidase* (LPPO). Enzim tersebut dapat membuat reaksi oksidasi dari senyawa polifenol menjadi senyawa kuinon yang dilanjutkan membentuk sebuah polimer sehingga terjadi warna coklat (Hanum&Tarigan, 2012).

