

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plastik tidak pernah lepas dari kehidupan manusia yang semakin hari semakin erat ditandai dengan adanya peningkatan jumlah penggunaan dan sampah plastik. Pada tahun 2015, produksi plastik secara global mencapai 407 juta ton per tahun, jika produksi terus tumbuh pada tingkat yang sama, produksi plastik akan mencapai 600 juta ton per tahun pada tahun 2050 (OECD, 2018). Perkembangan yang pesat pada produksi plastik disebabkan oleh adanya beberapa faktor yaitu harga yang terjangkau, ringan, mudah dibuat, kuat serta mudah untuk dibentuk. Plastik digunakan dalam berbagai keperluan dan sektor, mulai dari plastik sebagai pembungkus makanan/minuman, pengemas barang-barang elektronik, penggunaan dalam bidang kesehatan dan barang-barang keperluan industri.

Plastik merupakan polimer semi sintetik atau sintetik yang berasal dari susunan monomer terbentuk dari reaksi polimerisasi. Susunan polimer sintesis ini akan sulit terdegradasi dan membutuhkan waktu yang lama, puluhan bahkan ratusan tahun. Plastik sulit terdegradasi sehingga akan menyebabkan adanya penumpukan yang dapat mengakibatkan dampak negatif bagi kelestarian lingkungan (Tokiwa dkk., 2009). Penumpukan plastik di dalam tanah menyebabkan pencemaran terhadap air tanah sedangkan gas yang dihasilkan oleh pembakaran sampah plastik juga akan mencemari udara. Pencemaran ini tentunya akan memberi dampak yang buruk juga bagi kesehatan.

Penggunaan plastik sulit dikendalikan karena banyaknya kebutuhan/permintaan dan produksi plastik, terutama di Indonesia. Menurut Darni dan Utami (2010), berbagai upaya dan inovasi dilakukan untuk mengurangi dampak sampah plastik, diantaranya dengan proses daur ulang plastik dan pengembangan plastik ramah lingkungan. Plastik ramah lingkungan ini biasa disebut dengan plastik *biodegradable*. Plastik *biodegradable* merupakan plastik yang mudah terurai/terdegradasi di dalam tanah karena berasal dari bahan-bahan yang bersumber dari alam. Plastik *biodegradable* akan mudah diuraikan oleh berbagai mikroorganisme yang berada di tanah.

Sebagai manusia, menjaga kelestarian lingkungan merupakan suatu kewajiban yang harus dipenuhi. Beberapa ayat dalam Al-qur'an telah memperingatkan manusia untuk tidak melakukan kerusakan di bumi. Kerusakan di bumi akan membawa banyak kerugian, tidak hanya bagi alam namun juga bagi manusia itu sendiri. Ayat Al-qur'an yang membahas terkait dengan menjaga lingkungan hidup terdapat dalam firman Allah Swt di dalam QS Ar-Rum ayat 41 yaitu:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya:

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.

Berdasarkan ayat tersebut, hendaknya manusia sadar bahwa setiap perbuatan akan membawa suatu pengaruh bagi keberlangsungan kelestarian bumi sehingga menjadi suatu keterkaitan dengan penelitian ini. Penelitian ini ditujukan untuk

membuat suatu inovasi plastik *biodegradable* yang bersifat ramah lingkungan karena akan terdegradasi atau terurai secara alami di dalam tanah sehingga tidak merusak lingkungan hidup.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk membuat plastik *biodegradable*. Bahan dasar yang sering digunakan adalah pati. Pati ini dapat berasal dari singkong dan ubi jalar yang merupakan sumber karbohidrat. Namun demikian, penggunaan pati dari singkong dan ubi jalar tersebut dirasa kurang efektif karena merupakan suatu bahan/sumber pangan bagi masyarakat sehingga perlu adanya inovasi yang mengarah pada penggunaan limbah nabati sebagai bahan dasarnya. Pada Septiosari (2014) penggunaan pati diganti dengan limbah biji mangga. Selain penggunaan pati, bahan yang dapat digunakan untuk membuat plastik *biodegradable* adalah pektin. Pektin merupakan suatu senyawa polisakarida kompleks yang terdapat dalam dinding sel tumbuhan dikotiledon dengan komponen utama antara lain asam D-galakturonat, L-ramnosa, L-arabinosa dan D-galaktosa (Sandarani, 2017).

Pektin dapat berasal dari daging, kulit, dan biji buah-buahan. Salah satu alternatifnya adalah pektin dari kulit buah naga merah. Berdasarkan penelitian dari Ismail dan Ramli (2012) menyatakan bahwa kulit buah naga mengandung pektin 14,96% - 20,14%. Penelitian lain dari Zaid dkk. (2016), hasil pektin tertinggi pada ekstraksi kulit buah naga adalah 42,5%. Sedangkan menurut Khamsucharit dkk. (2018), kandungan pektin dalam kulit pisang sebanyak 15,59% - 24,05%. Kulit buah naga merah ini mudah diperoleh karena hampir di setiap wilayah terdapat tanaman buah naga yang dikonsumsi dengan cara diolah

ataupun dalam bentuk buah segar. Pemanfaatan kulit buah naga merah masih kurang sehingga pada akhirnya akan menjadi sebuah limbah yang dapat menambah pencemaran lingkungan. Pemanfaatan kulit buah naga merah tersebut diharapkan dapat menjadi sumber alternatif ekstraksi pektin yang kemudian dapat diolah sebagai polimer plastik *biodegradable* yang ramah terhadap lingkungan.

Allah SWT memiliki kuasa dalam menciptakan segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi. Segala yang telah ada di bumi semata-mata hanya untuk kebermanfaatannya bagi manusia sebagai salah satu makhluk yang diciptakan. Allah telah menciptakan tumbuhan dari butiran hujan menjadi beraneka ragam jenis tumbuhan seperti halnya telah disebutkan dalam firman Allah SWT di dalam QS An-Nahl ayat 11, yaitu:

يُنْبِثُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالرَّيْبُوتَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya:

“Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untuk kamu tanam-tanaman, zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir”.

Ayat tersebut tentu memiliki keterkaitan dengan penelitian ini karena memanfaatkan kulit buah naga sebagai bahan dasar pembuatan plastik *biodegradable*.

Menurut Tuhuloula dkk. (2013), salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengambil/memisahkan pektin dari jaringan tanaman adalah ekstraksi dengan bantuan pelarut. Pelarut yang dapat digunakan antara lain asam, basa, senyawa organik, dan air. Asam yang paling umum digunakan adalah asam asetat,

sitrat, klorida, nitrat, oksalat, fosfat dan sulfur. Telah ditemukan bahwa peningkatan kekuatan asam (penurunan pH) memainkan peran penting dalam meningkatkan kandungan asam galakturonat (Sandarani, 2017). Berdasarkan penelitian Canteri-Schemin dkk. (2005) dan Liew dkk. (2014), penggunaan asam sitrat sebagai pelarut dalam ekstraksi pektin menghasilkan ekstrak yang lebih tinggi dan kualitas yang lebih baik dari pada asam lainnya.

Berdasarkan penelitian Megawati dan Ulinuha (2015) tentang “Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (*Dragon Fruit*) dan Aplikasinya Sebagai *Edible Film*” menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan pelarut asam oksalat untuk mengekstraksi pektin dengan variasi berat bahan dan waktu ekstraksi diperoleh *yield* pektin sebanyak 72% dengan waktu optimal adalah 25 menit yang mampu menghasilkan pektin sebanyak 63%. Penelitian lain, Zaidel dkk. (2017) tentang “*Extraction and Characterisation of Pectin from Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Peels*” dengan adanya variasi terhadap waktu (20, 40, 60, dan 80 menit) ekstraksi menggunakan pelarut air suling yang dipanaskan. Pektin yang telah terekstraksi kemudian dikarakterisasi nilai *yield* pektin, kadar air, kadar abu, derajat esterifikasi, dan aktivitas antioksidan. Hasil dari penelitian tersebut adalah nilai *yield* pektin akan menurun (20,34 hingga 16,20%) dengan peningkatan waktu ekstraksi, kadar air berkisar 4-6%, sedangkan kadar abu 7-10%, pektin dari kulit buah naga ditentukan sebagai pektin rendah metoksil, dan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai konsentrasi penghambatan yang rendah (IC₅₀) (0,0063 hingga 0,0080 mg / mL).

Selain itu, penelitian yang menjadi acuan berasal dari penelitian yang telah dilakukan oleh Woo dkk. (2010) tentang “*Pectin Extraction and Characterization from Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus): A Preliminary Study*” dengan bahan baku kulit buah naga merah yang kemudian diekstraksi melalui bantuan pelarut asam sitrat pH 3,0, 3,5, dan 4,0 serta perbedaan pada interval waktu yaitu 30, 60, dan 120 menit. Hasil menunjukkan bahwa rendemen tertinggi dengan total 14,86% diperoleh dari kondisi ekstraksi waktu 60 menit dan pH 3,5. Karakterisasi pektin yang dilakukan adalah kadar glukosa dan derajat esterifikasi yang hasilnya menunjukkan bahwa kandungan glukosa tertinggi pada keadaan ekstraksi waktu 60 menit dengan pH 4 sedangkan derajat esterifikasi tertinggi pada keadaan ekstraksi waktu 120 menit dengan pH 4.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Konsentrasi, Suhu, dan Waktu Ekstraksi Dengan Pelarut Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Pektin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Bahan Dasar Polimer Plastik *Biodegradable*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh konsentrasi, suhu, dan waktu ekstraksi dengan pelarut asam sitrat terhadap karakteristik pektin yang meliputi rendemen pektin, berat ekuivalen, kadar metoksil, kadar asam galakturonat, dan derajat esterifikasi dari kulit buah naga merah yang digunakan dalam pembuatan polimer plastik *biodegradable*. Diharapkan dari penelitian ini dapat diketahui kondisi ekstraksi yang optimal sehingga menghasilkan karakteristik pektin yang baik dan dilanjutkan pembuatan polimer plastik *biodegradable*.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi, suhu, dan waktu ekstraksi dengan pelarut asam sitrat terhadap karakteristik pektin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)?
2. Bagaimana pengaruh karakteristik pektin terhadap kualitas polimer yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi, suhu, dan waktu ekstraksi dengan pelarut asam sitrat terhadap karakteristik pektin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).
2. Mengetahui pengaruh karakteristik pektin terhadap kualitas polimer yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian bermanfaat untuk:

1. Manfaat bagi peneliti

Sebagai sumber pengetahuan terkait pengaruh konsentrasi, suhu, dan waktu ekstraksi dengan pelarut asam sitrat terhadap karakteristik pektin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai polimer pembuatan plastik *biodegradable* dan untuk menjawab permasalahan peneliti.

2. Manfaat bagi pendidikan

Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

E. Keaslian Penelitian

No.	Aspek	Keterangan
1.	Penulis, Tahun	Megawati dan Ulinuha, 2015
	Judul	Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (<i>Dragon Fruit</i>) dan Aplikasinya Sebagai <i>Edible Film</i>
	Desain	Ekstraksi pektin menggunakan metode <i>Microwave Assisted Extraction</i> dengan variasi berat bahan (10, 15, dan 20 gram) dan waktu ekstraksi (15, 20, dan 25 menit) kemudian dilanjutkan pembuatan <i>edible film</i> .
	Hasil	<i>Microwave Assisted Extraction</i> (MAE) menghasilkan <i>yield</i> pektin lebih besar dibandingkan metode konvensional. Variasi berat bahan mempengaruhi <i>yield</i> pektin yang dihasilkan. <i>Yield</i> pektin terbesar (72%) dihasilkan pada variasi berat 10 gram. Variasi waktu ekstraksi memberikan pengaruh terhadap <i>yield</i> pektin. <i>Yield</i> pektin terbesar dihasilkan pada waktu ekstraksi 25 menit. Pektin hasil ekstraksi dapat digunakan sebagai bahan pembuatan <i>edible film</i> .
	Perbedaan	Penelitian ini dilakukan ekstraksi pektin dengan pelarut asam sitrat dan dilakukan variasi terhadap konsentrasi (0,5 N dan 1 N), waktu yang digunakan 30 dan 60 menit, dan variasi suhu (60 dan 70°C).
2.	Penulis, Tahun	Woo dkk., 2010

No.	Aspek	Keterangan
	Judul	<i>Pectin Extraction and Characterization from Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus): A Preliminary Study</i>
	Desain	Ekstraksi pektin dari kulit buah naga merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) dengan pelarut asam sitrat variasi pH (3; 3,5; dan 4) dan variasi waktu ekstraksi (30, 60, dan 120 menit). Ekstraksi dilakukan pada suhu 75°C.
	Hasil	<i>Yield</i> pektin tertinggi diperoleh dari variasi waktu 60 menit dan pH 3,5 sebanyak 14,86%. Kandungan glukosa tertinggi pada variasi waktu 60 menit pH 4. Derajat esterifikasi tertinggi pada variasi waktu ekstraksi 120 menit pH 4.
	Perbedaan	Variasi yang digunakan fokus pada konsentrasi asam sitrat (0,5 N dan 1 N), variasi waktu (30 dan 60 menit) dan penambahan variasi suhu (60 dan 70°C).
3.	Penulis, Tahun	Zaidel dkk., 2017
	Judul	<i>Extraction and Characterization of Pectin from Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Peels</i>
	Desain	Ekstraksi dengan pelarut air yang terdestilasi pada suhu 80°C dengan variasi waktu ekstraksi (20, 40, 60, dan 80 menit).

No.	Aspek	Keterangan
	Hasil	<i>Yield</i> pektin menurun dengan adanya peningkatan waktu ekstraksi, kadar air 4-6%, kadar abu 7-10% pektin buah naga ditetapkan sebagai pektin yang bermetoksi rendah dan memiliki aktivitas antioksidan dengan persentase yang tinggi serta nilai IC50 yang rendah.
	Perbedaan	Penggunaan pelarut yang digunakan yaitu asam sitrat, variasi waktu yang berbeda (30 dan 60 menit), dan penambahan variasi suhu (60 dan 70°C).