

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Umbi porang termasuk dalam salah satu sumber pangan dari tanaman yang sudah banyak diekspor. Volume ekspor umbi porang di Indonesia pada 1998 – 2001 memiliki variasi antara 179 – 260 ton, namun pada 2007 volume ekspor tersebut mengalami penurunan. Pada 2008 permintaan pasar luar negeri terhadap umbi porang sebesar 104 ton hanya bisa terpenuhi sebesar 24 ton (Rahayu *et al.*, 2013).

Produksi umbi porang di dalam negeri terutama di Jawa Timur pada tahun 2009 mencapai 600 - 1000 ton *chip* kering sedangkan kebutuhan industri sekitar 3.400 ton *chip* kering (Faridah *et al.*, 2012). Kebutuhan terhadap umbi porang tersebut belum terpenuhi karena belum banyak dibudidayakan dan masih bergantung pada potensi alam maupun luas lahan penanaman yang masih sangat terbatas. Selain itu, teknologi penanganan pasca panen umbi porang masih belum memadai sehingga umbi porang lebih banyak diolah sampai bentuk *chip* kering. Umbi porang tidak hanya dapat diolah menjadi *chip* kering tetapi dapat diolah menjadi tepung glukomanan (Sumarwoto, 2004). Glukomanan termasuk senyawa polisakarida yang memiliki sifat mampu membentuk gel, daya mengembang yang besar dan viskositas tinggi sehingga mempunyai potensi cukup besar untuk dikembangkan dalam industri pangan. Glukomanan memiliki kandungan kadar serat yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai *gelling agent* dan mampu membentuk struktur dari suatu gel menjadi lebih stabil. Glukomanan bermanfaat bagi industri lain seperti industri tekstil, bahan baku kertas, kosmetik, dan bahan perekat (Arifin, 2001).

Faktor – faktor yang mempengaruhi pembentukan suatu gel di antaranya adalah konsentrasi, pH, dan suhu pemanasan (Herawati, 2018). Pembentukan hidrokoloid gel sangat berpengaruh terhadap perubahan kekerasan gel, elastisitas, daya kohesif, dan struktur mikroskopis gel. Seperti pada penelitian Kaya *et al.* (2015), apabila konsentrasi glukomanan semakin meningkat akan dihasilkan gel yang lebih elastis dan lebih lembut

dengan struktur matriks gel yang tidak kompak dan menggumpal serta memiliki rongga yang cukup banyak seperti yang terjadi pada variasi perbandingan 1:2; 1:3; dan 1:4 antara glukomanan dan karagenan. Suhu pemanasan juga termasuk salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perubahan tingkat kejernihan gel, sineresis gel, dan tekstur gel. Seperti pada penelitian Haryanti (2014), peningkatan suhu pemanasan suspensi gel pati akan mengakibatkan penurunan kadar amilosa, penurunan pada kejernihan pasta pati, dan tingkat sineresis gel yang rendah. Sedangkan pada penelitian Dipowaseso (2018), suhu pemanasan dapat meningkatkan kekerasan pada gel pati amilosa. Semakin tinggi suhu pemanasan maka kekerasan pada gel pati amilosa akan semakin meningkat.

Pada faktor pH, pH asam atau basa sangat mempengaruhi pembentukan maupun perubahan gel. Menurut Polnaya *et al.*, (2018), pH rendah atau asam sangat berpengaruh terhadap kekerasan dan kejernihan warna dari gel pati. Semakin asam pH suatu larutan maka warna gel pati akan semakin terang dan kekerasan akan semakin menurun. Pada penelitian Akbar (2013), semakin tinggi pH (basa) maka kekerasan dan elastisitas pada gel dari tepung porang akan semakin meningkat namun menurunkan nilai sineresis dari gel tepung porang tersebut.

Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa konsentrasi glukomanan, suhu pemanasan, dan pH dapat mempengaruhi perubahan sifat dari gel (Kaya *et al.*, 2015; Haryanti, 2014; Dipowaseso, 2018; Polnaya *et al.*, 2018; Akbar, 2013). Penelitian-penelitian tersebut sebelumnya melakukan pembuatan gel glukomanan yang dicampur dengan karagenan, *xanthan gum*, dan *guar gum* sehingga sejauh ini belum dilakukan penelitian mengenai glukomanan yang diolah menjadi gel glukomanan tanpa campuran apapun. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dari ekstrak glukomanan yang akan diolah menjadi gel untuk mengetahui bagaimana sifat gel glukomanan yang terbentuk dari umbi porang tersebut. Penelitian mengenai sifat gel pada glukomanan dari umbi porang perlu dilakukan agar dapat diketahui pengaruh konsentrasi, suhu, dan pH terhadap gel dari ekstrak glukomanan dari umbi porang.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Umbi Porang Kuning (*Amorphophallus oncophyllus*)

Umbi porang termasuk dalam salah satu tanaman jenis *Amorphophallus indigenus* Indonesia yang umbinya dapat dijadikan sebagai sumber glukomanan. Para petani di Indonesia menjual produk porang dalam bentuk bahan mentah berupa *chip* atau keripik porang maupun tepung porang sehingga harga jual masih tergolong rendah. Teknologi yang digunakan oleh para petani maupun industri lokal di Indonesia dapat dikategorikan sangat sedikit sehingga tepung porang yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tepung porang impor yang memiliki kualitas lebih tinggi (Rahayu, 2013). Sehingga kondisi tersebut menyebabkan harga jual tepung porang Indonesia tergolong rendah.



Gambar 1. Umbi Porang Kuning (*Amorphophallus oncophyllus*)

(Sumber : dokumentasi pribadi)

Umbi porang termasuk ke dalam familia *Araceae* (talas - talasan) dan termasuk dalam golongan genus *Amorphophallus*. Di Indonesia, terdapat beberapa spesies *Amorphophallus* diantaranya yaitu *Amorphophallus campanulatus*, *Amorphophallus oncophyllus*, *Amorphophallus variabilis*, *Amorphophallus spectabilis*, *Amorphophallus decussilvae*, *Amorphophallus muellleri* dan beberapa jenis lainnya (Koswara, 2013).

Umbi porang kuning (*Amorphophallus oncophyllus*) termasuk dalam tanaman dari famili *Araceae* yang memiliki kandungan glukomanan tinggi (15–64% basis kering). Tumbuhan ini berupa semak (herba) yang dapat dijumpai tumbuh di daerah tropis dan sub-tropis (Sari dan Suhartati, 2015).

Umbi porang (*Amorphophallus onchophyllus*) termasuk dalam jenis umbi-umbian yang mempunyai potensi untuk dibudidayakan di Indonesia. Tumbuhan ini populasinya banyak dan mudah diperbanyak, umbinya mengandung karbohidrat sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif. Umbi porang memiliki kandungan karbohidrat berbentuk polisakarida. Turunan karbohidrat ini dinamakan glukomanan yang memiliki sifat larut dalam air (Purwanto, 2014). Umbi porang memiliki kandungan asam oksalat yang terdapat pada lendir yang melekat pada daging umbi. Kristal kalsium oksalat merupakan produk buangan dari metabolisme sel yang sudah tidak dipergunakan lagi oleh tanaman (Nakata, 2003).

1.2.2. Glukomanan

Glukomanan adalah komponen kimia terpenting yang terdapat dalam umbi porang kuning. Glukomannan termasuk dalam polisakarida dari jenis hemiselulosa yang terdiri dari ikatan rantai galaktosa, glukosa, dan mannosa. Ikatan rantai utamanya adalah glukosa dan mannosa sedangkan cabangnya adalah galaktosa. Berat molekul cabang polisakarida berkisar antara 200 kilodalton hingga 2000 kilodalton. Glukomanan terdiri atas komponen penyusun berupa D-glukopiranososa dan D-manopiranososa dengan ikatan β -1,4 glikosidik (Aryanti, 2015). Menurut Andayani (2017), glukomanan memiliki gugus asetil setiap 10-19 unit gugus karbon pada posisi C2, C3 dan C6. Gugus asetil tersebut berperan pada sifat fisikokimia glukomanan seperti sifat kelarutan glukomanan dalam air panas maupun air dingin.

Glukomanan mempunyai sifat yang istimewa diantaranya adalah dapat membentuk larutan kental dalam air, dapat mengembang dengan daya mengembang yang besar, dapat membentuk gel, dapat membentuk lapisan tipis dengan penambahan NaOH atau

membentuk lapisan tipis yang kedap air dengan gliserin serta mempunyai sifat mencair seperti agar sehingga dapat digunakan untuk media pertumbuhan mikroorganisme. Berdasarkan sifat tersebut, tepung glukomanan dalam industri banyak digunakan sebagai bahan baku kertas, tekstil, perekat, dan bahan pembuat seluloid, bahan makanan, kosmetik dan pembersih.

Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang bersifat hidrokolid kuat dan rendah kalori sehingga berpotensi tinggi untuk dikembangkan pada industri pangan maupun bidang kesehatan. Hal ini menyebabkan pemanfaatan umbi porang menjadi tepung merupakan salah satu pilihan yang sangat tepat untuk memudahkan distribusi, penyimpanan serta pengolahannya lebih lanjut. Jika irisan umbi porang kuning diamati dibawah mikroskop akan terlihat sebagian besar umbi tersusun oleh sel-sel glukomanan. Sel glukomanan memiliki ukuran yaitu 0,5-2mm ukuran tersebut termasuk lebih besar 10-20 kali dari sel pati (Arifin, 2001).

Glukomanan memiliki sifat dapat larut dalam air dingin dengan membentuk massa yang kental. Sedangkan apabila massa kental tersebut dipanaskan hingga menjadi gel, maka glukomanan tidak dapat larut kembali dalam air. Glukomanan dalam air memiliki sifat yang merekat, tapi saat ditambahkan dengan asam asetat atau asam pada umumnya, maka sifat merekat tersebut akan hilang sama sekali. Glukomanan dapat diendapkan dengan cara rekristalisasi oleh etanol. Bentuk Kristal yang terjadi sama dengan bentuk kristal glukomanan yang ada di dalam umbi. Apabila glukomanan dicampur dengan larutan alkali (khususnya Na, K, dan Ca) maka akan segera terbentuk kristal baru atau membentuk massa gel. Kristal baru tersebut tidak dapat larut dalam air atau larutan asam encer (Saputra *et al.*, 2010).

Glukomanan dapat digunakan sebagai bahan tambahan atau substitusi untuk produk pangan, terutama untuk pengembangan produk restrukturisasi. Glukomanan dapat memperbaiki tekstur dan sifat reologi produk makanan karena memiliki kemampuan mengembang, membentuk gel, mengental, mengabsorpsi dan mengikat air (Behera dan

Ray, 2016). Pada produk restrukturisasi, hidrokoloid glukomanan dapat dimanfaatkan sebagai binder protein (Chua *et al.*, 2010) dan pengganti lemak (Jimenez, 2013) sehingga dapat menghasilkan produk pangan yang rendah lemak dan juga rendah garam (Ramirez, 2011).

1.2.3. Pembentukan Gel

Widjanarko (2008) menyatakan bahwa sebagai bahan pembentuk gel, umbi porang memiliki kemampuan yang unik untuk membentuk gel *reversible* dan gel *irreversible* pada kondisi yang berbeda. Larutan porang tidak akan membentuk gel karena gugus asetilnya mencegah rantai panjang glukomanan untuk saling bertemu satu sama lain. Akan tetapi, porang dapat membentuk gel dengan pemanasan sampai 85°C dengan kondisi basa (pH 9 sampai dengan pH 10). Gel ini bersifat tahan panas (*irreversible*) dan tetap stabil dengan pemanasan ulang pada suhu 100°C atau bahkan pada suhu 200°C.

Pada dasarnya terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan suatu gel. Faktor-faktor tersebut dapat berdiri sendiri atau berhubungan satu sama lain sehingga memberikan pengaruh yang sangat kompleks. Dari beberapa faktor yang mempengaruhi gel, faktor yang paling menonjol adalah konsentrasi, suhu, pH maupun komponen ion aktif lainnya (Herawati, 2018). Pada faktor konsentrasi, pembentukan hidrokoloid gel sangat berpengaruh terhadap kekentalan suatu larutan. Pada konsentrasi yang sangat rendah, larutan hidrokoloid gel tersebut akan memiliki sifat aliran Newtonian. Dengan semakin meningkatnya konsentrasi maka alirannya akan berubah menjadi non Newtonian.

Apabila hidrokoloid gel mengalami peningkatan suhu maka akan menyebabkan penurunan kekentalan. Oleh karena itu, kenaikan suhu dapat mengubah sifat aliran yang semula non Newtonian menjadi Newtonian (Nuraini, 2001). Fluida Newtonian memiliki pengertian yakni fluida yang memiliki tegangan geser yang berbanding lurus secara linier dengan gradien kecepatan pada arah tegak lurus dengan bidang geser.

Sehingga fluida Newtonian akan mengalir terus tanpa dipengaruhi gaya yang bekerja pada fluida. Air termasuk dalam fluida Newtonian karena air memiliki properti fluida sekalipun pada keadaan diaduk. Sedangkan fluida non Newtonian memiliki definisi yakni suatu fluida yang akan mengalami perubahan viskositas ketika terdapat gaya yang bekerja pada fluida tersebut. Hal ini menyebabkan fluida non Newtonian tidak memiliki viskositas yang konstan. Berkebalikan dengan fluida non Newtonian, pada fluida Newtonian viskositas bernilai konstan sekalipun terdapat gaya yang bekerja pada fluida.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat gel yang terbentuk dari ekstrak glukomanan dari umbi porang kuning (*Amorphophallus oncophyllus*) yang dipengaruhi oleh perbedaan suhu (60°C, 70°C, 80°C, dan 90°C), pH (pH 4, pH 6, pH 8, pH 9, dan pH 10), dan konsentrasi glukomanan, yaitu 2%, 3%, dan 4%.

