

DIVERSIFIKASI PEMANFAATAN SENYAWA GLUKOMANNAN ILES-ILES

DIVERSIFIED UTILIZATION OF GLUKOMANNAN COMPOUNDS OF KONJAC

Juniaty Towaha dan Rusli

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jl. Raya Pakuwon – Parungkuda km. 2 Sukabumi, 43357
Telp. (0266) 6542181, Faks. (0266) 6542087
juniaty_tmunir@yahoo.com

ABSTRAK

Senyawa glukomannan merupakan salah satu komponen kimia terpenting yang terdapat dalam umbi iles-iles (*Amorphophallus* sp.), dengan kandungan yang bervariasi tergantung pada spesiesnya yaitu antara 5 – 65%. Senyawa glukomannan mempunyai sifat khas yaitu larut dalam air, membentuk gel, merekat kuat, daya mengembang tinggi dan tembus pandang. Karena sifat khasnya tersebut maka senyawa glukomannan dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri seperti makanan minuman dan suplemen kesehatan, film coating/edible film, farmasi, pertambangan, penjernih air, perekat, bahan kedap air, cat, media pertumbuhan mikroba dan kultur jaringan, tekstil, kertas, absorbent, serta pengganti selulosa. Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan industri yang semakin kehilir dan menciptakan lapangan pekerjaan serta memberi nilai tambah pada pendapatan petani, maka sudah selayaknya Indonesia melakukan pengembangan diversifikasi pemanfaatan glukomannan tersebut.

Kata kunci : *Amorphophallus* sp, glukomannan, diversifikasi pemanfaatan

ABSTRACT

Glucomannan compound is one of the most important chemical components contained in konjac (Amorphophallus sp.). The content of which varies according to the species that is in the range between 5-65%. Glucomannan compounds have distinctive properties that is soluble in water, forming a gel, for strong, high-power expands and invisibility. Because of distinctive character the compounds glucomannan can be utilized in various industries such as food beverage and health supplements, film coating/edible film, pharmaceutical, mining, water purifier, glues, water proof materials, paint, microbial growth media and tissue culture, textiles, paper, absorbent, as well as the replacement of cellulose. Therefore, in order to improve further downstream industries, create employment opportunity and added value for farmers, thus glucomannan development and diversification is beneficial for Indonesian economy and industry.

Keywords : *Amorphophallus* sp, glucomannan, diversification

PENDAHULUAN

Senyawa glukomannan adalah salah satu komponen kimia terpenting dalam umbi iles-iles (*Amorphophallus* sp.). Jika irisan umbi iles-iles diamati di bawah mikroskop akan terlihat sebagian besar umbi tersusun oleh sel-sel glukomannan. Sel-sel glukomannan berukuran 0.5-2 mm, lebih besar 10-20 kali dari sel pati, satu sel glukomannan terdiri dari satu butir glukomannan (Cao *et al.*, 2012; Wang, 2014). Dalam umbi iles-iles terdapat kandungan glukomannan yang bervariasi tergantung kepada spesiesnya yaitu dengan kisaran antara 5 – 65% (Ohtsuki, 1968). Senyawa glukomannan yang merupakan polimer dari D-mannosa dan D-glukosa mempunyai sifat yang khas yang tidak dipunyai oleh senyawa sejenis seperti pati dan selulosa, sehingga senyawa ini

banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri strategis.

Di Indonesia tanaman ini belum banyak dibudidayakan dan hanya tumbuh secara liar di hutan-hutan, di bawah rumpun bambu, sepanjang tepi sungai dan di lereng-lereng gunung. Adapun jenis iles-iles yang banyak tumbuh di Indonesia diantaranya adalah iles-iles kuning (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) yang mempunyai kandungan glukomannan tinggi yaitu sekitar 55 persen.

Sejak lama Indonesia mengeksport produk iles-iles dengan negara tujuan Jepang, Taiwan, China, Singapura, Korea Selatan dan Amerika Serikat. Hanya sayang produk iles-iles yang diekspor tersebut sebagian besar merupakan produk yang masih berupa bahan mentah sehingga nilai ekonomisnya masih rendah.

Padahal produk turunan glukomannan tersebut dapat digunakan sebagai pengganti selulosa di dalam industri *chip* komputer, telepon seluler dan televisi, sehingga pada produk berbagai komputer, telepon seluler dan televisi produk China, Korea Selatan dan Jepang yang membanjiri Indonesia ada berbagai komponennya yang berbahan baku iles-iles/glukomannan dari Indonesia. Bila Indonesia mengembangkan sendiri industri hilir iles-iles/glukomannan tersebut, maka akan mendapatkan nilai jual yang jauh lebih tinggi.

Oleh karena itu, perlu pengembangan agroindustri hilir diversifikasi produk olahan iles-iles, Produk unggulan kita tidak hanya komoditas bahan mentah, namun juga terdiversifikasi berupa *intermediate goods* atau bahkan *final goods*, sehingga menciptakan nilai tambah yang dapat dinikmati oleh Indonesia.

GLUKOMANNAN PRODUK UTAMA ILES-ILES

Kandungan glukomannan pada umbi iles-iles

Kandungan glukomannan umbi iles-iles bervariasi tergantung spesiesnya, yaitu 5 – 65%. Iles-iles yang tumbuh di Indonesia yang

mempunyai kandungan glukomannan tinggi, yaitu iles-iles kuning (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) sekitar 55%, sedangkan jenis lain adalah iles-iles putih (*Amorphophallus variabilis* Blume) dengan kandungan glukomannan sekitar 44%. Iles-iles yang tumbuh di Jepang *Amorphophallus konjac* mempunyai kandungan glukomannan sebesar 64% (Ohtsuki, 1968; Wang, 2014).

Ohtsuki (1968) dan Wang (2014) menyatakan bahwa karbohidrat umbi iles-iles terdiri atas pati, glukomannan, serat kasar, gula bebas serta poliosa lainnya. Komponen lain yang terdapat di dalam umbi iles-iles adalah kalsium oksalat. Adanya kristal kalsium oksalat yang menyebabkan umbi terasa gatal. Komposisi kimia umbi beberapa jenis *Amorphophallus* (Tabel 1).

Struktur kimia glukomannan

Menurut Watanabe, Kato & Matsuda (1970), Wang (2014) serta Jin *et al.* (2015) glukomannan merupakan polisakarida hidrokolloid yang tersusun oleh satuan-satuan D-glukosa dan D-mannosa, dengan bentuk ikatan yang menyusun polimer glukomannan adalah ikatan β 1,4 glikosida dan β 1,6 glikosida. Hal tersebut berdasarkan kepada :

Tabel 1. Komposisi kimia umbi kering beberapa jenis *Amorphophallus*
Table 1. Chemical composition of 5 types of *Amorphophallus*

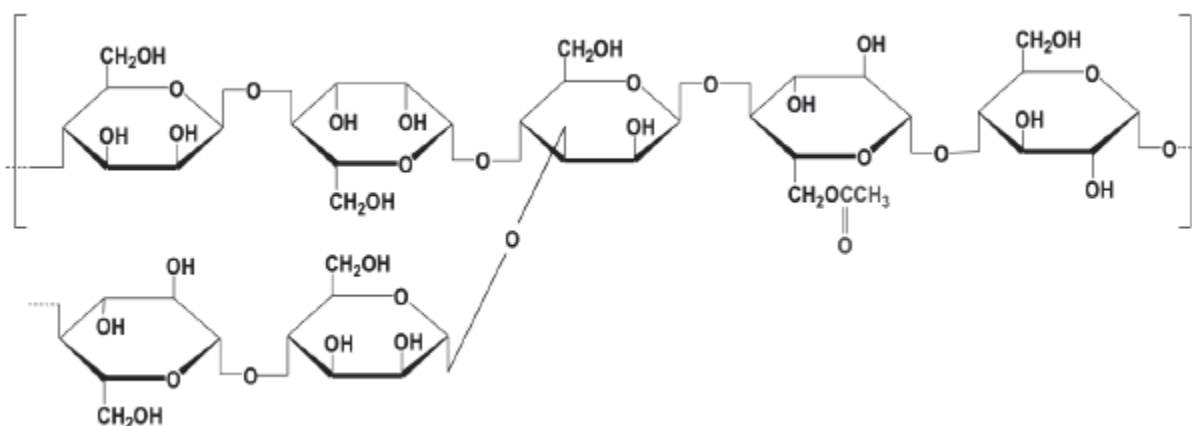
Jenis	Glukomannan	Pati	Poliosa lain	Serat kasar	Gula bebas
	%				
<i>Amorphophallus campanulatus</i>	0	77	14,2	8,5	0
<i>Amorphophallus variabilis</i>	44	27	0	6	9
<i>Amorphophallus oncophyllus</i>	55	2	14	8	0
<i>Amorphophallus bulbifer</i>	5,5	70	13	10	0
<i>Amorphophallus konjac</i>	64	10,6	5,0	5	0

Sumber : Ohtsuki (1968)

Source: Ohtsuki (1968)

(1) hasil analisa hidrolisa asetolisis dari glukomannan dihasilkan suatu trisakarida yang tersusun oleh dua D-mannosa dan satu D-glukosa, oleh karena itu dalam satu molekul glukomannan terdapat D-mannosa sejumlah 67 persen dan D-glukosa sejumlah 33 persen; (2) hasil analisa dengan cara metilasi menghasilkan 2,3,4-trimetilmannosa, 2,3,6-trimetilmannosa

dan 2,3,4-trimetilglukosa, sehingga bentuk ikatan yang menyusun polimer glukomannan adalah ikatan β 1,4 glikosida dan β 1,6 glikosida. Senyawa glukomannan mempunyai berat molekul antara 200 kilodalton – 2.000 kilodalton, merupakan berat molekul tertinggi diantara senyawa serat bergizi lainnya.



Gambar 1. Struktur kimia glukomannan

Sumber : Jin *et al.* (2015)

Figure 1. Chemical structure of glucomannan

Source: Jin *et al.* (2015)

Karakteristik glukomannan

Senyawa glukomannan mempunyai sifat-sifat diantara selulosa dengan galaktomannan, yaitu dapat mengkristal dan dapat membentuk struktur serat-serat yang halus. Keadaan ini mengakibatkan glukomannan mempunyai manfaat yang lebih luas dan menarik daripada selulosa maupun galaktomannan (Watanabe, Kato & Matsuda, 1970; Jin *et al.*, 2015). Wang (2014) menyatakan bahwa karakteristik glukomannan adalah sebagai berikut :

- Sifat larut dalam air. Berbeda dengan pati dan selulosa, glukomannan dapat larut dalam air dingin dengan membentuk massa yang kental, dan bila massa yang kental tersebut dipanaskan sampai menjadi massa seperti gelatin, maka glukomannan tidak dapat larut kembali di dalam air. Larutan glukomannan dalam air mempunyai sifat merekat, tetapi bila ditambahkan asam asetat atau asam lainnya, maka sifat merekat tersebut akan hilang sama sekali.
- Sifat membentuk gel. Senyawa glukomannan dalam air dapat membentuk larutan yang sangat kental, selanjutnya dengan penambahan air kapur glukomannan dapat membentuk gel. Gel yang terbentuk mempunyai sifat yang khas dan tidak mudah rusak.
- Sifat merekat. Senyawa glukomannan dalam air mempunyai sifat merekat yang

kuat. Adapun dengan penambahan asam asetat sifat merekat tersebut akan hilang.

- Sifat mengembang. Senyawa glukomannan juga mempunyai sifat yang istimewa yaitu dalam air mempunyai sifat mengembang yang besar, dengan daya kembang mencapai 138-200%. yang terjadi secara cepat, dibandingkan dengan pati yang hanya dapat mengembang 25%. Larutan glukomannan 2% di dalam air dapat membentuk mucilage (lendir) dengan kekentalan yang setara dengan larutan gum arab 4%. Larutan glukomannan yang sangat encer (0.0025%) dapat menggumpalkan suatu suspensi koloid.
- Sifat tembus pandang. Larutan glukomannan dapat membentuk lapisan tipis (film) yang mempunyai sifat tembus pandang yang plastis, kuat serta dapat melarut kembali bila dilarutkan dalam air. Disamping itu film yang terbentuk dapat larut dalam asam lambung dan cairan usus. Jika film dari tepung glukomannan dibuat dengan penambahan NaOH atau gliserin maka akan menghasilkan film yang kedap air.

PROSES PEMBUATAN TEPUNG GLUKOMANNAN

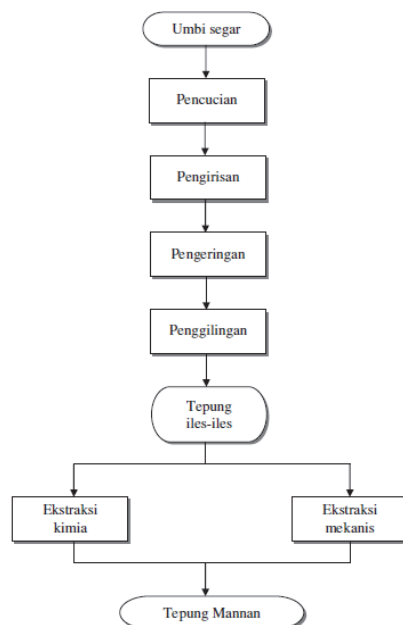
Pada saat penen iles-iles, setelah dicabut, umbi iles-iles yang diperoleh dibersihkan dari kotoran dan disimpan dalam ruangan yang berventilasi baik. Pada bulan pertama jika umbi iles-iles disimpan pada suhu ruang (sekitar 27°C) akan kehilangan berat sekitar 25 persen, bila disimpan pada suhu 10°C dapat tahan berbulan-bulan. Sedangkan bila disimpan pada suhu -5°C akan mengalami germinasi. Kadar air umbi iles-iles relatif tinggi, yaitu antara 70 – 80%, sehingga rentan rusak oleh aktifitas enzim selama penyimpanan. Penyimpanan umbi segar selama 2 hari akan mengakibatkan penurunan viskositas larutan glukomannan sampai seperlima bagian. Oleh karena itu, penyimpanan umbi iles-iles sebaiknya tidak dalam bentuk umbi segar, tetapi dalam bentuk produk kering (kripik ataupun tepung). Demikian juga pengolahan umbi segar menjadi produk kering harus dilakukan secepat mungkin setelah umbi tersebut dipanen (Murtinah, 1977).

Untuk membuat tepung glukomannan dari umbi segar ataupun kripik iles-iles dikenal dua cara, yaitu cara mekanis dan cara kimia. Pada cara mekanis terdapat tiga cara yaitu : (1) penggerusan dengan peniupan; (2) penggerusan

dengan pengayakan; dan (3) pengerusan dengan penyosohan. Melalui cara tersebut akan diperoleh rendemen sekitar 74%. Adapun pada cara kimia telah dikenal banyak cara, tetapi yang termudah adalah pengkristalan kembali dengan etanol 95% dengan rendemen yang diperoleh sekitar 80% (Murtinah, 1977).

Persiapan bahan untuk ekstraksi mekanis maupun ekstraksi kimia dari umbi kering adalah dengan membuat umbi iles-iles menjadi kripik kering, yaitu dengan cara sebagai berikut :

- Umbi terlebih dahulu dibersihkan dan dicuci serta dikupas, kemudian dilakukan penjemuran di panas matahari dengan maksud mengurangi kadar air untuk memudahkan pengirisan umbi dan supaya kepingan-kepingan hasil irisan tidak saling melekat. Setelah umbi agak kering, dilakukan pengirisan dengan tebal irisan ± 3 mm. Selanjutnya irisan-irisan umbi dijemur dibawah sinar matahari dari pagi hingga sore, irisan umbi yang kering diperoleh setelah dijemur selama 2 hari. Sebelum digiling, kripik tersebut harus disimpan dalam kantung yang kedap air.



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan tepung glukomannan. (Sumber : Murtinah (1977))
 Figure 2. The flowchart of glucomannan powder production (Source: Murtinah 1977)

Pembuatan secara mekanis

Pada cara mekanis, kripik dijadikan tepung terlebih dahulu, kemudian baru dilakukan pemisahan berdasarkan bobot jenis dan ukuran molekul. Mannan merupakan polisakarida yang mempunyai bobot jenis dan ukuran molekul terbesar dan bertekstur lebih keras bila dibandingkan dengan molekul-molekul komponen tepung iles-iles lainnya. Karena bobot jenis molekul mannan lebih besar, maka dengan cara penghembusan (peniupan) mannan akan jatuh terdekat dengan pusat “blower”, sedangkan komponen komponen tepung lainnya (dinding sel, garam kalsium oksalat dan pati) akan jatuh lebih jauh.

Pengayakan menggunakan saringan dengan ukuran 2 mm. Bagian yang halus akan turun melalui ayakan, sedangkan tepung mannan yang mempunyai berat yang lebih besar akan tinggal diayakan. Demikian juga karena mannan mempunyai ukuran molekul lebih besar dan keras, dengan cara penyosohan oleh mesin “polisher” yang dilengkapi dengan ayakan dan penghisap (ukuran lubang ayakan 0.5 – 0.8 mm) akan mengakibatkan fraksi kecil (dinding sel, garam kalsium oksalat dan pati) terhisap oleh penghisap, sedangkan mannan (fraksi besar) akan terkumpul tepat di bawah ayakan.

Pembuatan secara kimia dari umbi kering

Kripik iles-iles digiling menjadi tepung, selanjutnya tepung yang telah diketahui beratnya dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam wadah yang berisi air destilata sambil diaduk-aduk. Jumlah air yang digunakan sebanyak 30 mililiter untuk setiap g tepung iles-iles. Proses pencampuran dilakukan pada suhu 45°C selama dua jam dengan pengadukan tetap.

Campuran yang terbentuk disentrifuse pada kecepatan 3000 rpm selama 5 menit kemudian disaring untuk mendapatkan filtratnya. Ke dalam filtrat ditambahkan etanol 95% sebanyak 13 ml per g tepung iles-iles sedikit demi sedikit sambil diaduk-aduk. Larutan dibiarkan sampai terjadi pemisahan antara air dan endapan glukomannan. Glukomannan yang mengendap dipisahkan dengan cara penyaringan dengan kain saring. Selanjutnya endapan glukomannan dicuci

dengan etanol dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama dua malam. Glukomannan yang telah kering digiling dan diayak dengan ayakan 40 mesh.

Pembuatan secara kimia dari umbi segar

Persiapan bahan untuk ekstraksi ini dilakukan dengan mencuci umbi iles-iles segar sampai bersih kemudian dikupas dan diiris kecil-kecil. Irisan umbi ditimbang, selanjutnya dihancurkan dengan menggunakan warring blender. Perlakuan yang diterapkan sama seperti pada ekstraksi glukomannan dari umbi kering, tetapi jumlah air dan etanol yang digunakan dihitung sesuai dengan kadar air umbi iles-iles yang digunakan. Kadar air umbi iles-iles segar rata-rata 81.5% dan kadar air tepung ilesiles rata-rata 10.2%, sehingga jumlah air untuk proses pencampuran sebanyak 6 ml per g umbi segar, adapun untuk proses pengendapan digunakan etanol 95% sebanyak 3 ml per g umbi iles-iles segar.

DIVERSIFIKASI PRODUK GLUKOMANNAN

Berdasarkan karakteristik senyawa glukomannan seperti tersebut di atas, maka glukomannan mempunyai multifungsi sebagai bahan baku dalam berbagai macam industri yaitu :

Industri makanan, minuman dan suplemen kesehatan

Pada industri minuman, tepung glukomannan dapat digunakan sebagai zat stabilizer (agar tidak terbentuk endapan) untuk jus buah dan minuman dari susu atau pengental (gelling agent) pada es krim, selai dan minuman jeli (SCF, 1997; Imeson, 2010). Tepung glukomannan dapat dibuat makanan seperti di Jepang yaitu konjaku dan shirataki yang dibuat sebagai berikut (Konjacfoods, 2016) :

- Tepung glukomannan dicampur dengan air dengan perbandingan 3 g tepung dengan 100 ml air, kemudian diaduk selama 2 jam.
- Selama proses pengadukan pada campuran ditambahkan air kapur

(kalsium hidroksida atau kalsium oksida) hingga pH mencapai 9-10.

- Setelah campuran mengental dan mengeras dicetak menggunakan cetakan segi empat untuk membuat konjaku.
- Atau dicetak dengan menggunakan cetakan bihun untuk membuat shirataki.
- Konjaku atau shirataki direbus dalam air mendidih selama 3 menit.
- Konjaku atau shirataki siap menjadi bahan makanan.

Konjaku merupakan sejenis jeli yang kaya akan serat, dalam masakan Jepang konjaku muncul dalam hidangan seperti Oden. Adapun shirataki adalah mie tipis transparan yang

merupakan salah satu bahan untuk pembuatan makanan khas Jepang yaitu “Sukiyaki” yang sudah populer di berbagai negara. Konjaku merupakan makanan sehat yang tidak mengandung lemak, kaya akan serat dan mineral, serta rendah kalori mengingat dalam 100 g glukomannan hanya mengandung 3 Kkal. Beberapa penelitian mendapatkan bahwa konjaku bermanfaat dalam menormalisasi level kolesterol, mencegah tekanan darah tinggi, dan menormalisasi kadar gula dalam darah sehingga dapat mencegah diabetes. Untuk orang yang mengalami obesitas, dapat berperan sebagai *dietary fiber*, sehingga konjaku cocok sebagai makanan dalam diet (Jin *et al.*, 2015; Shah *et al.*, 2015).



Gambar 3. A. Konjaku dan B. Shirataki Sumber : Jin *et al.* (2015)
Figure 3. A. Konjaku and B Shirataki. Source: Jin *et al.* (2015)

Chen *et al.* (2003) dan Wang (2014) menyatakan bahwa glukomannan juga memiliki manfaat dalam perawatan sembelit anak-anak, dan apabila glukomannan dikombinasi dengan sterol tanaman maka dapat memperbaiki konsentrasi plasma kolesterol LDL, begitupun makanan yang tinggi kandungan glukomannannya dapat memperbaiki kontrol glikemik dan profil lemak dalam tubuh. Sood *et al.* (2008) melaporkan bahwa senyawa glukomannan dapat dimanfaatkan untuk mencegah penyakit kanker usus dan hiperlipidemia (kelebihan lemak dalam darah). Oleh karena itu, saat ini banyak makanan suplemen berbahan baku glukomannan untuk meningkatkan kesehatan tubuh (Gambar 4).

Berdasarkan sifat-sifat glukomannan, maka potensi glukomannan pada pengembangan produk pangan sangat luas. Di bidang bakery glukomannan dapat diaplikasikan pada pembuatan roti dan pasta. Pada pembuatan roti, glukomannan berfungsi sebagai pengembang adonan. Sedangkan pada pembuatan pasta, glukomannan dapat berfungsi sebagai pengontrol kelembaban. Kedua hal tersebut memungkinkan sebab glukomannan mempunyai kemampuan mengikat air, berikut glukomannan dalam air mempunyai sifat mengembang yang besar (SCF, 1997; Yuliati, 2006; Imeson, 2010).

Glukomannan juga dapat diaplikasikan pada pembuatan selai rendah kalori sebagai *gelling* dan *thickening agent*. Saat ini, produk

olahan daging yang telah menggunakan glukomannan adalah sosis dan bakso, pada produk tersebut glukomannan berfungsi sebagai

pengisi dan pengikat (Zuhriatika, 2015; Sari & Widjarnako, 2015).



Gambar 4. Suplemen glukomannan berupa pasta dan kapsul Sumber : Jin *et al.* (2015)
Figure 4. Glucomannan as supplement in pasta and capsules. (Source: Jin *et al.* (2015))

Industri film coating, edible coating serta kantong plastik

Sifat film former dari glukomannan dapat digunakan untuk teknologi film coating dalam pembuatan dragee akan mempunyai prospek yang sangat cerah. *Film former* yang selama ini biasa digunakan adalah yang larut dalam pelarut organik yang mudah menguap, sehingga sewaktu pelapisan akan mudah terhirup oleh para pekerja, sedangkan glukomannan adalah *film former* yang larut dalam air, sehingga pemakaiannya lebih aman dan lebih digemari, seperti dalam pengerjaan pelapisan isolasi listrik pada komponen elektronik.

Karakteristik film ini dapat dipergunakan sebagai *edible coating* untuk buah-buahan, yaitu penggunaan kombinasi glukomannan dan tepung maizena untuk melapisi buah-buahan dengan lapisan yang tipis, kuat dan kontinyu. Edible coating pada buah-buahan berfungsi untuk : (a) sebagai *barrier* terhadap uap air, gas O₂ dan CO₂, sehingga akan menghambat

pencoklatan pada buah; (b) menghambat susut berat buah; (c) mencegah kerusakan akibat penanganan mekanis; (c) membantu mempertahankan senyawa volatile aroma buah; (d) sebagai *carrier* zat additif seperti zat antimikrobia dan zat antioksidan. Sehingga hal tersebut dapat menghambat pembusukan dan meningkatkan umur simpan, dan buah-buahan menjadi lebih higienis. Disamping itu, glukomannan dapat dicampur dengan berbagai jenis hidrokoloid makanan, seperti kitosan, metilselulosa, natrium karboksimetil selulosa dan gelatin untuk membentuk *edible coating* sebagai pembungkus makanan ringan (Wang, 2014; Jin *et al.*, 2015).

Raharjo, Dewi & Haryani (2012) dalam penelitiannya membuat plastik tipis *edible film* dengan bahan baku tepung glukomannan dan larutan sorbitol sebagai *plasticizer* dengan kombinasi 4 g tepung glukomannan dan 3 ml sorbitol mendapatkan karakteristik mekanis (Tabel 2).

Tabel 2. Sifat mekanis plastik *edible film* glukomannan dan plastik konvensional

Table 2. Mechanical characteristics of glucomannan edible film and conventional

Parameter sifat mekanis	Plastik <i>edible film</i> glukomannan (Raharjo, <i>et al.</i> 2012)	Spesifikasi plastik konvensional (Klein, 2012)
Modulus Young (Mpa)	129,88	>100
Kuat tarik (Mpa)	6,77	19-39
Pemanjangan (%)	8,89	17

Tabel 2 menunjukkan bahwa plastik *edible film* berpeluang sebagai bahan kantong

plastik (keresek) dengan meningkatkan nilai kuat tarik dan pemanjangan dengan cara

penambahan konsentrasi plasticizer sorbitol hingga mencapai nilai yang disyaratkan seperti pada plastik konvensional (Klein, 2012). Hasil penelitian Pradipta & Mawarani (2012) mendapatkan bahwa plastik edible film berbahan baku glukomannan dapat terdegradasi biologis dalam waktu 9 hari. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka plastik berbahan baku glukomannan diharapkan dapat terdegradasi secara biologis dalam waktu yang tak jauh berbeda dari edible film. Sehingga apabila dikembangkan lebih lanjut senyawa glukomannan mempunyai potensi yang baik sebagai bahan baku plastik *biodegradable* yang ramah lingkungan untuk menggantikan plastik konvensional yang keberadaannya limbahnya selama ini sudah cukup merusak lingkungan. Selain itu senyawa glukomannan mempunyai keunggulan tersendiri yaitu dihasilkan dari sumber yang renewable dibanding plastik konvensional yang terbuat dari bahan turunan minyak bumi yang tak terbarukan.

Industri farmasi

Pada industri farmasi, senyawa glukomannan biasa dimanfaatkan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet. Pada pembuatan tablet dibutuhkan suatu bahan pengisi yang dapat memecah tablet di dalam lambung, yang biasanya digunakan adalah pati atau agar-agar yang mempunyai sifat mengembang di dalam air. Tetapi karena glukomannan mempunyai sifat pengembangan yang lebih besar (sampai 200%) dibanding pati, maka pemakaian glukomannan dalam pembuatan tablet akan memberikan hasil yang lebih memuaskan, karena selain berfungsi sebagai pengikat juga berfungsi sebagai penghancur tablet mengingat kelarutannya yang tinggi dalam asam lambung (Jin *et al.*, 2014; Wang, 2015).

Industri pertambangan dan penjernihan air

Sifat larutan glukomannan encer yang dapat menggumpalkan suatu suspensi koloid dapat digunakan di dalam industri pertambangan mineral, yaitu sebagai pengikat mineral yang tersuspensi secara koloidal pada hasil awal penambangan. Begitupun sifat tersebut dapat juga digunakan di dalam proses

penjernihan air minum yang berasal dari sungai, yaitu dengan cara mengendapkan lumpur yang tersuspensi dalam air sungai (Jin *et al.*, 2014; Wang, 2015).

Industri perekat

Berdasarkan sifat merekat dari pastanya, tepung glukomannan lebih baik jika dibandingkan dengan bahan perekat lainnya. Pada suhu yang rendah daya rekatnya tidak hilang sehingga banyak digunakan dalam industri perekat kertas (Jin *et al.*, 2014; Wang, 2015).

Industri bahan kedap air

Karena sifat film dari glukomannan, yang dengan penambahan NaOH atau gliserin menghasilkan film yang kedap air, maka glukomannan dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri pembuatan alat-alat yang kedap air misalnya pembuatan tenda terpal, jas hujan, payung, topi, sepatu, karung dan sejenisnya (Jin *et al.*, 2014).

Industri cat

Sifat glukomannan dalam pembentukan film yang larut ataupun tidak larut kembali bila dilarutkan dalam air, dapat digunakan sebagai bahan cat yang larut dalam air, tetapi bila dioleskan pada dinding timbul sifat tidak melarut kembali. Sehingga dalam industri cat, larutan glukomannan dapat digunakan untuk meningkatkan daya rekat cat pada tembok, juga untuk mencegah kelunturan bila dioleskan di dinding terutama jika ditambah dengan senyawa alkali, sehingga cat tersebut apabila dipergunakan sebagai cat exterior akan tahan terhadap terpaan panas sinar matahari (Jin *et al.*, 2014; Wang, 2015).

Media pertumbuhan mikroba dan kultur jaringan

Sifat mannan yang mirip dengan agar-agar dapat digunakan di dalam bidang mikrobiologi sebagai media pertumbuhan mikroba, maupun sebagai media pertumbuhan tanaman pada industri kultur jaringan. Khusus untuk media kultur jaringan, dengan daya serap air yang tinggi, maka akan sangat menguntungkan dalam penghantaran jarak jauh produk kultur jaringan,

dimana kesegaran produk dapat tetap terjaga (Jin *et al.*, 2014; Wang, 2015).

Industri tekstil dan kertas

Sifat tidak melarut kembali yang dimiliki oleh glukomannan juga digunakan di dalam industri tekstil, yaitu untuk pencetakan, memperkuat tenunan, pengkilapan dan tahan air. Sedangkan di dalam industri kertas, glukomannan digunakan sebagai pembuat kertas tipis, lemas, kuat dan tahan air (Jin *et al.*, 2014; Wang, 2015).

Industri absorbent

Adapun sifat glukomannan yang berkemampuan tinggi dalam menyerap air dapat dipergunakan dalam industri absorbent, seperti popok dan pembalut wanita serta jenis absorbent lainnya. Selama ini produk penyerap tersebut terbuat dari bahan polimer asam akrilat yang merupakan turunan dari minyak bumi yang sulit terdegradasi secara biologis sehingga limbahnya dapat mencemari lingkungan. Adapun penggunaan glukomannan sebagai bahan baku absorbent pada popok dan pembalut wanita mempunyai beberapa keuntungan yaitu (a) limbahnya ramah lingkungan karena dapat didegradasi secara biologis terutama oleh mikroba penghasil enzim selulase atau α -glukosidase; (b) kesinambungan pengadaannya terjamin karena berbahan baku tumbuh-tumbuhan, suatu sumberdaya alam yang dapat diperbarui, sangat berbeda dengan asam akrilat yang bersumber dari minyak bumi yang keberadaannya semakin menipis dan tidak dapat diperbarui.; (c) harga lebih murah, tidak seperti asam akrilat yang harganya tergantung kepada harga minyak bumi (Zhang *et al.*, 2005; Imeson, 2010).

Pengganti selulosa

Sifat glukomannan yang mirip dengan selulosa dapat digunakan sebagai pengganti selulosa di dalam industri pembuatan pita seluloid, negatif film, bahan toilet dan kosmetika (Jin *et al.*, 2014; Wang, 2015).

PENUTUP

Berdasarkan beragam potensi diversifikasi pemanfaatan senyawa glukomannan dalam berbagai industri, maka pengembangan industri hilirnya dengan produk yang bernilai ekonomi tinggi harus segera dilakukan. Mengingat selama ini produk iles-iles yang diekspor ke negara Jepang, Taiwan, Singapura, Korea Selatan, China dan Amerika Serikat, pada umumnya sebagian besar berupa keripik umbi iles-iles dan sebagian kecil berupa tepung glukomannan. Dengan pengembangan industri hilir iles-iles/glukomannan, maka Indonesia dapat mengeksport produk turunan glukomannan yang bernilai jual lebih tinggi, dan Indonesia juga dapat mengurangi impor berbagai bahan untuk industri-industri tersebut diatas, sehingga terjadi penghematan sekaligus penambahan devisa negara yang berdampak positif pada perkembangan perekonomian Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Cao, W., X. Mei, L.V. Wenping, Q. Pei, G.Y. Yuan & L.I.P. Sheng. 2012. Study on rheological behavior of konjac glucomannan. *Physics Procedia*, 33: 25-30.
- Chen, H.L., W.H.H. Sheu, T. Sung-Tai, Y.P. Liaw & Y.C. Chen. 2003. Konjac supplement alleviated hypercholesterolemia and hyperglycemia in type 2 diabetic subjects—A randomized double-blind trial. *Journal of the American of Nutrition*, 22: 36-42.
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agent*. West Sussex, UK : Wiley Blackwell.
- Jin, W., T. Mei, Y. Wang, W. Xu, J. Li, B. Zhou, B., & B. Li. 2014. Synergistic degradation of konjac glucomannan by alkaline and thermal method. *Carbohydrate Polymers*, 99: 270-277.

- Jin, W., Y. Jiang, B. Li & Q. Huang. 2015. Konjac Glucomannan : A Promosing Functional Food Ingredient. Beijing, China : College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University.
- Klein, R. 2011. Laser Welding Plastics. New York, USA : Wiley-VCH Verlag GmbH
- Konjacfoods. 2016. How to make konjac foods (shirataki noodles or konyaku) myself. <http://www.konjacfoods.com/konjac.htm>. (Diakses 1 November 2016)
- Li, J., Y. Wang, W. Jin, B. Zhou & B. Li. 2014. Application of micronized konjac gel for fatanalogue in mayonnaise. Food Hydrocolloids, 35: 375-382.
- Murtinah, S. 1977. Pembuatan Kripik dan Isolasi Glukomannan dari Umbi Iles-Iles. Semarang : Balai Penelitian Kimia Semarang.
- Ohtsuki, T. 1968. Studies on reverse carbohydrate of flour *Amorphophallus* sp with special reference to mannan. Botanical Magazine, 81: 119-126.
- Pradipta, I.M.D. & L.J. Mawarani 2012. Pembentukan dan Karakterisasi Polimer Ramah Lingkungan Berbahan Dasar Glukomannan Umbi Porang. Surabaya : Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi 10 November Surabaya.
- Raharjo, B.A., N.W.S. Dewi & K. Haryani. 2012. Pemanfaatan tepung glukomannan dari umbi iles-iles (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai bahan baku pembuatan *edible film*. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, 1(1): 401-411.
- Sari, D. & S.B. Widjarnako. 2015. Karakteristik kimia bakso sapi, kajian proporsi tepung tapioka dan tepung glukomannan. Jurnal Pangan dan Industri, 3(3): 784-792.
- SCF. 1997. Opinion of The Safety in Use of Konjac Glucomannan as a Food Additive. Roma, Italia : Scientific Committe for Food, Eropean Commision
- Shah, B. R., B. Li, L. Wang, S. Liu, Y. Li, X. Wei, J. Weiping & L. Zhenshun. 2015. Health benefits of konjac glucomannan with special focus on diabetes. Bioactive Carbohydrates and DietaryFibre, 5(2): 179-187.
- Sood, N., W.L. Baker & C.I. 2008. Coleman. Effect of glucomannan on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure: systematic review and meta-analysis. American Journal of Clinical Nutrition, 88:1167-1175.
- Wang, W. 2014. Introduction to Konjac. Fuzhou City, China : Andi Jhonson Konjac Company Ltd.
- Watanabe, K., K. Kato & K. Matsuda. 1970. Studies on chemical structure of konjac mannan. Agric. Biol. Chem., 34: 532-539
- Yuliati, E. 2006. Kajian Penggunaan Glukomannan pada Pembuatan Adonan Roti Tawar Beku. (Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Unversitas Katolik Widya Mandala, Surabaya).
- Zuhriatika, R. 2015. Potensi Glukomannan dalam Pengembangan Produk Pangan. Mataram : Fakultas Teknologi Pangan, Universitas Mataram.