

Potensi *Mucilage* Talas (*Colocasia esculenta*) Sebagai Bahan Pengganti Gelatin Halal dengan Menggunakan Metode Presipitasi Pendinginan

The Potency of Taro Mucilage (*Colocasia esculenta*) as A Substitute of Halal Gelatin Using Cooling off Precipitation Method

Sri Rejeki Retna Pertiwi^{1a}, Mardiah¹, dan Distya Riski Hapsari¹

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor ; Jl. Tol Ciawi No.1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720

^aKorespondensi: Sri Rejeki Retna Pertiwi, E-mail: sri.rejeki.pertiwi@unida.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 30 - 03 - 2019)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 30 - 04 - 2019)

ABSTRACT

Taro corms contain mucilage that is soluble in hot water, forms viscous solution in cold water, and insoluble in organic solvents. Many studies of mucilage isolation have been done using organic solvents such as alcohol and acetone. The haram and hazard critical points in mucilage isolation are the residue of organic solvents used in the precipitation step. This research aimed to determine the best method of producing mucilage potentially as a substitute for halal gelatin. In this study, mucilage isolation was conducted through three steps, extraction using hot water followed by precipitation using three different methods (alcohol, acetone, cooling off), and drying. The mucilage properties were then analyzed including sensory, phytochemical, and physicochemistry properties. Gelatin bloom 200 was also analyzed its properties and used as the standard. The result showed that mucilage obtained using the cooling off precipitation technique had superior properties than using alcohol and acetone and closing to gelatin properties. Cooling off precipitation technique in mucilage isolation from taro has the potential to produce mucilage as a substitute for halal gelatin.

Keywords: acetone, alcohol, cooling off, mucilage, taro.

ABSTRAK

Talas mengandung *mucilage* yang larut dalam air panas, membentuk larutan kental dalam air dingin, dan tidak larut dalam pelarut organik. Penelitian tentang isolasi *mucilage* telah banyak dilakukan dengan menggunakan pelarut organik seperti alkohol dan acetone. Titik kritis keharaman dan keamanan isolasi *mucilage* adalah residu pelarut organik yang digunakan pada tahap presipitasi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui metode presipitasi yang mampu menghasilkan *mucilage* berpotensi sebagai pengganti gelatin halal. Pada penelitian ini, isolasi *mucilage* dilakukan melalui tiga tahap, yaitu ekstraksi dengan air panas, diikuti dengan presipitasi dan pengeringan. Metode presipitasi yang diteliti ada tiga, yaitu pendinginan, alkohol, dan acetone. *Mucilage* yang dihasilkan kemudian dianalisis sifat-sifatnya, yaitu sifat sensori, fitokimia, dan fisikokimia. Sifat-sifat Gelatin bloom 200 juga dianalisis dan digunakan sebagai standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *mucilage* yang dihasilkan dengan presipitasi pendinginan memiliki sifat-sifat lebih baik dibandingkan *mucilage* dengan presipitasi alkohol maupun acetone dan mendekati sifat-sifat gelatin. Metode presipitasi dengan pendinginan pada isolasi *mucilage* talas berpotensi menghasilkan *mucilage* sebagai pengganti gelatin halal.

Kata kunci: acetone, alkohol, pendinginan, *mucilage*, talas.

PENDAHULUAN

Isu keamanan pangan di awal abad milenium telah memicu perkembangan pasar halal global. Bagi muslim, pangan yang aman dikonsumsi bukan hanya bebas dari kontaminan kimia, fisika, dan mikroba saja, tetapi memiliki arti yang luas yaitu sehat, aman, bernutrisi, bermutu, dengan kata lain *toyyib*, serta halal. Mengonsumsi makanan *toyyib* dan halal (boleh secara syariah) merupakan perintah Allah SWT dalam Al-Qur'an bagi umat muslim (QS Al-Baqoroh:168). Dengan perkembangan penduduk muslim dunia yang meningkat tajam yaitu 27%/tahun, di tahun 2010 sebanyak 1,8 billion dan diperkirakan pada tahun 2030 nanti mencapai dua kali lipatnya, maka permintaan pangan halal juga akan meningkat secara signifikan. Perkembangan ini memiliki kontribusi yang sangat besar pada perkembangan industri makanan yang menempati 35% dari pasar global (HDC, 2012).

Peningkatan permintaan pangan halal akan berimbas pada peningkatan permintaan bahan baku halal. Salah satu bahan baku halal yang paling banyak diperlukan oleh industri pangan adalah gelatin terkait dengan fungsinya yang sangat luas, yaitu sebagai pengental, emulsifier, penstabil, pembentuk gel, pembentuk tekstur. Gelatin merupakan senyawa turunan protein yang dihasilkan dari serabut kolagen yang terdapat pada jaringan penghubung, kulit, tulang, dan tulang rawan, yang dihidrolisis dengan asam atau basa (Ledward, 2000). Produksi gelatin dunia saat ini mencapai 330.000 MT dan kurang dari 2% berstatus halal (HDC, 2012). Kelangkaan gelatin halal ini memicu perlunya dicari sumber lain yang dapat menghasilkan bahan alternatif pengganti gelatin.

Bahan yang memungkinkan dapat dijadikan sebagai sumber produk halal adalah tanaman. Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dijadikan sumber gelatin halal adalah talas (*Colocasia esculenta*). Penelitian talas telah banyak dilakukan dan dilaporkan bahwa talas selain mengandung pati, juga mengandung *mucilage* yang

memiliki sifat seperti gelatin (Aprianita *et al.*, 2009; Verma *et al.*, 2013.; Alalor *et al.*, 2014; Nallathambi and Gopthal, 2014).

Talas secara material adalah bahan nabati, oleh karenanya dikategorikan halal. Akan tetapi, *mucilage* yang diisolasi dari talas tersebut belum tentu berstatus halal, karena dalam proses isolasinya, para peneliti menggunakan presipitan alkohol atau acetone dan tidak dilakukan uji residu presipitan pada *mucilage* yang dihasilkan. Persyaratan bahan *intermediate* dapat berstatus halal apabila alkohol yang digunakan untuk proses isolasi tidak berasal dari produksi *khamr* dan residu alkohol <1% (LPPOM MUI, 2012). Acetone adalah bahan kimia, sehingga halal, tetapi residu pada produk harus tidak terdeteksi karena bersifat racun sehingga tidak *toyyib*.

Pertanyaan yang muncul adalah bagaimana cara mengisolasi *mucilage* dari talas secara halal. Hasil penelitian Malviya (2011) menunjukkan bahwa *mucilage Hibiscus esculentus* larut dalam air panas dan membentuk gel pada air dingin. Sifat ini menunjukkan bahwa terdapat peluang isolasi *mucilage* dapat dilakukan secara fisika dengan penurunan suhu, tanpa harus menggunakan alkohol ataupun acetone. Karakteristik *mucilage* yang dihasilkan dengan cara presipitasi fisik (pendinginan) perlu diteliti apakah sama dengan yang diisolasi menggunakan alkohol atau acetone. Penggunaan presipitan alkohol atau acetone pada proses isolasi *mucilage* beresiko *mucilage* yang dihasilkan masih mengandung presipitan sehingga analisis residu presipitan harus dilakukan untuk mengetahui status kehalalannya.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjawab sebagian masalah kelangkaan ketersediaan bahan baku halal yang dihadapi oleh industri produk pangan, dalam hal ini ketersediaan gelatin halal. Dari talas dapat dihasilkan *mucilage* halal dengan teknologi sederhana (teknik presipitasi fisika dengan pendinginan).

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi talas, aseton, alkohol, dan bahan kimia penunjang.

Isolasi *mucilage* dilakukan dengan cara mengekstrak *mucilage* dari umbi talas (Gambar 1) dengan metode ekstraksi air panas, diikuti dengan presipitasi, pemisahan endapan, dilanjutkan dengan pengeringan. Sebelum dilakukan ekstraksi, talas dicuci, dikupas, diiris dengan ketebalan sekitar 2 mm, ditimbang 100gram untuk tiap Erlennmeyer 500 ml, ditambahkan aquades 300 ml, dan selanjutnya diekstrak pada suhu 70°C selama 60 menit di dalam *waterbath shaker*. Setelah dingin, dilakukan presipitasi dengan tiga metode berbeda, yaitu A1: menggunakan alkohol (1:1 v/v) seperti yang dilakukan oleh Verma *et al.* (2013), A2: menggunakan acetone (1:3 v/v) seperti yang dilakukan oleh Alalor *et al.* (2014), dan A3: menggunakan metode fisik yaitu didinginkan di refrigerator suhu 5-10°C (metode yang diusulkan). Pemisahan endapan dilakukan dengan penyaring plankton yang dibantu dengan vakum. Pengeringan endapan untuk metode presipitasi dengan alkohol dan acetone dilakukan pada suhu 40°C, sedangkan untuk metode presipitasi dengan teknik pendinginan, pengeringan endapan dilakukan pada suhu 5-10°C (refrigerator), hingga kadar air sekitar 1%. Setelah kering, *mucilage* dihaluskan dan diayak. Titik kritis keharaman dan bahaya pada produksi *mucilage* ini adalah residu alkohol serta acetone pada *mucilage* yang dihasilkan. Alkohol yang digunakan harus bukan dari industri minuman beralkohol (*khamr*), residu alkohol pada *mucilage* harus < 1% (LPPOM MUI, 2012), residu acetone harus nol. Teknik presipitasi dengan suhu rendah yang diusulkan pada penelitian ini diharapkan dapat mengatasi masalah titik kritis keharaman dan bahaya pada isolasi *mucilage* dari talas.

Mucilage yang diperoleh selanjutnya dievaluasi sifat-sifatnya meliputi sifat sensori, uji kualitatif fitokimia, uji fisiko kimia. Sifat sensori *mucilage* diuji mengikuti prosedur Waysima dan Adawiyah (2011).

Sifat sensori *mucilage* yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan metode yang digunakan adalah uji deskripsi. Uji kualitatif fitokimia *mucilage* dilakukan mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Palanisamy *et al.* (2012). Sifat fitokimia *mucilage* yang diuji meliputi karbohidrat (Molisch), gula pereduksi (Benedict), pati (Iodin), *mucilage* (Ruthenium Red), alkaloid (Wagner), glikosida (Keller-Killaini), protein (Ninhydrin), minyak/lemak, tannin (Ferric chloride). Sifat fisikokimia *mucilage* diuji mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Verma *et al.* (2013). Sifat fisikokimia *mucilage* yang diuji meliputi rendemen, kadar air, kadar residu presipitan, kadar abu, pH, densitas, bulkiness, Carr's Index, Hausner's Ratio, angle of repose, kelarutan dalam berbagai pelarut, swelling index, daya serap air, viskositas pada berbagai konsentrasi.

Data sifat-sifat *mucilage* yang dihasilkan dari ketiga metode presipitasi (alkohol, acetone, pendinginan) dianalisis menggunakan ANOVA berdasarkan model Rancangan Acak Lengkap Sederhana dengan tiga taraf perlakuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh metode presipitasi terhadap sifat *mucilage* yang diisolasi. Apabila nilai $p < 0,05$ (faktor perlakuan metode presipitasi berpengaruh nyata terhadap sifat mutu yang diuji) maka dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan antar taraf perlakuan. Berdasarkan kadar residu presipitan dapat diketahui apakah metode isolasi dengan presipitan alkohol dan acetone juga dapat menghasilkan *mucilage* halal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Sensori *Mucilage* Talas

Sifat sensori merupakan salah satu sifat mutu yang dapat digunakan untuk mengetahui deskripsi suatu bahan. Pada penelitian ini *mucilage* yang diisolasi dari talas (Gambar 2) dianalisis sifat sensorinya dengan menggunakan uji beda dari kontrol, uji deskripsi, dan uji deskripsi kuantitatif, dengan standar gelatin bloom 200. Uji beda dari kontrol dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan sifat sensori antara

mucilage talas dengan gelatin. Uji deskripsi dilakukan untuk mengetahui sifat sensori apa saja yang dapat dideteksi oleh panelis. Uji deskripsi kuantitatif dilakukan untuk mengkuantitatifkan sifat sensori yang terdeteksi oleh panelis sehingga mudah untuk dianalisis secara statistik. Data sifat sensori *mucilage* yang diisolasi dengan metode presipitasi alkohol, aceton, pendinginan, dan standar gelatin, dengan metode uji beda dari kontrol, uji deskripsi, dan uji deskripsi kuantitatif disajikan pada Tabel 1, 2, dan 3.

Sifat sensori *mucilage* talas yang diisolasi dengan menggunakan metode presipitasi alkohol mirip dengan yang menggunakan presipitasi aceton dan sangat berbeda dengan sifat sensori gelatin (Tabel 1). *Mucilage* yang dihasilkan dengan metode presipitasi pendinginan juga memiliki sifat sensori berbeda dengan sifat sensori gelatin tetapi tingkat perbedaan tersebut adalah kecil untuk warna dan kilap. Aroma, rasa, dan tekstur *mucilage* talas sangat berbeda dengan gelatin. Perbedaan tersebut disebabkan oleh bahan baku yang berbeda. Gelatin beraroma tulang karena berasal dari hewan, sedangkan talas berasal dari tanaman dan beraroma khas talas. Gelatin tidak berasa sedangkan *mucilage* berasa agak pahit dan getir (Tabel 2). Rasa pahit dan getir ini kemungkinan disebabkan oleh senyawa glikosida yang terkandung di dalam *mucilage* (Tabel 4).

Mucilage talas yang diisolasi dengan menggunakan metode presipitasi alkohol dan aceton memiliki warna coklat susu dan kopi susu, sedangkan *mucilage* hasil isolasi dengan metode presipitasi pendinginan memiliki warna krem susu hampir menyerupai warna gelatin (Tabel 2 dan Gambar 2). Isolasi *mucilage* talas dengan presipitasi teknik pendinginan menghasilkan *mucilage* dengan warna lebih cerah disebabkan pada metode ini pengeringan juga dilakukan pada suhu rendah, sama dengan suhu presipitasi yaitu 5-10°C. *Mucilage* talas hasil isolasi dengan presipitasi alkohol dan aceton memiliki warna kecoklatan bahkan kehitaman karena dikeringkan pada suhu 40°C dan kontak

dengan suhu inilah yang menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan. Warna *mucilage* talas yang dihasilkan oleh Verma *et al.* (2013) berwarna coklat muda, Alalor *et al.* (2014) berwarna putih agak gelap.

Presipitasi dan pengeringan pada suhu rendah juga menghasilkan *mucilage* dengan kenampakan mengkilap dan tekstur kasar tidak beraturan (Tabel 1, 2, 3). Ketika *mucilage* dikeringkan pada suhu rendah, molekul-molekulnya membentuk susunan yang teratur dan kompak seperti kristal sehingga sinar yang datang dipantulkan dan menghasilkan kenampakan mengkilap. Hasil pengeringan *mucilage* pada suhu rendah berupa lembaran tipis yang mudah dipatahkan yang ketika dikecilkan ukurannya menjadi granula yang kasar tidak beraturan.



Gambar 1. Talas



Gambar 2. *Mucilage* talas hasil isolasi dengan metode presipitasi pendinginan, alkohol, aceton, dan gelatin (standard)

Senyawa Fitokimia *Mucilage* Talas

Mucilage dihasilkan oleh kelenjar *mucilage*. Komponen penyusun *mucilage* berbeda-beda tergantung dari varietas, umur umbi, dan metode isolasi yang digunakan (Tabel 4). Pada penelitian ini *mucilage* talas baik yang diisolasi dengan metode presipitasi pendinginan, alkohol, maupun aceton, selain senyawa *mucilage* juga terdeteksi positif mengandung karbohidrat, pati, glikosida, protein, dan khusus *mucilage* yang dipresipitasi dengan alkohol ditemukan juga alkaloid.

Tabel 1. Perbedaan sifat sensori *mucilage* talas dengan gelatin

Nomor	Sifat sensori	Gelatin Bloom 200	Presipitasi Pendinginan	Presipitasi Alkohol	Presipitasi Aceton
1	Warna	1,01 ^c	3,99 ^b	8,79 ^a	9,23 ^a
2	Kilap	1,92 ^c	3,37 ^b	8,76 ^a	8,81 ^a
3	Aroma	1,46 ^b	6,48 ^a	6,75 ^a	7,33 ^a
4	Rasa	0,71 ^c	7,04 ^b	8,15 ^a	7,43 ^{ab}
5	Tekstur	1,97 ^c	6,12 ^b	8,78 ^a	8,43 ^a

Keterangan: nilai dengan angka berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05) berdasarkan Duncan's Multiple Range Test

Tabel 2. Deskripsi sifat sensori *mucilage* talas dan gelatin

No	Sifat Sensori	Gelatin Bloom 200	Presipitasi Pendinginan	Presipitasi Alkohol	Presipitasi Aceton
1	Warna	putih kuning (krem kekuningan)	putih kuning coklat (krem susu)	putih kuning coklat tua (coklat susu)	putih kuning coklat tua hitam (kopi susu)
2	Kilap	agak mengkilap	mengkilap	tidak mengkilap	tidak mengkilap
3	Aroma	tulang	talas	talas	talas
4	Rasa	tidak berasa	agak pahit dan getir	agak pahit dan getir	agak pahit dan getir
5	Tekstur	granula kasar tidak beraturan	granula kasar tidak beraturan	butiran halus beraturan	butiran halus beraturan

Tabel 3. Deskripsi kuantitatif sifat sensori *mucilage* talas dan gelatin

No	Sifat sensori	Gelatin Bloom 200	Presipitasi Pendinginan	Presipitasi Alkohol	Presipitasi Aceton
1	Warna putih	4,82 ^a	4,44 ^a	2,28 ^b	1,36 ^b
	kuning	7,15 ^a	5,93 ^a	0,75 ^b	0,42 ^b
	coklat	2,61 ^c	5,16 ^b	6,90 ^{ab}	7,18 ^a
	hitam	0,36 ^c	0,78 ^c	6,31 ^b	7,79 ^a
2	Kilap	6,33 ^a	6,68 ^a	0,83 ^b	1,48 ^b
3	Aroma gelatin	7,94 ^a	0,11 ^b	0,07 ^b	0,07 ^b
	talas	0,08 ^b	6,76 ^a	7,50 ^a	7,64 ^a
	alkohol	0,19 ^a	0,09 ^a	0,12 ^a	0,23 ^a
	aceton	0,03 ^a	0,05 ^a	0,06 ^a	0,11 ^a
4	Rasa pahit	0,38 ^d	3,52 ^c	5,43 ^b	6,50 ^a
	getir	0,19 ^b	3,69 ^a	3,80 ^a	4,03 ^a
5	Tekstur kehalusan	1,28 ^d	4,83 ^c	7,03 ^b	8,88 ^a
	keteraturan	4,02 ^b	3,02 ^c	7,57 ^a	7,06 ^a

Keterangan: nilai dengan angka berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05) berdasarkan Duncan's Multiple Range Test

Menurut Njintang *et al.* (2011), penyusun utama *mucilage* talas adalah karbohidrat (46-69%). *Mucilage* talas merupakan senyawa kompleks polisakarida tersusun dari monomer gula utama yaitu arabinosa, galaktosa, mannose (Njintang *et al.*, 2011). Pada penelitian Andrade *et al.* (2015) di dalam *mucilage* selain gula arabinosa, galaktosa, mannanosa, juga ditemukan fruktosa, galaktosa, dan fukosa. Nguimbou *et al.* (2014) mendapatkan gula penyusun *mucilage* yang paling banyak adalah glukosa, kemudian galaktosa dan mannanosa.

Selain karbohidrat, *mucilage* talas juga positif mengandung protein. Hasil penelitian Njintang *et al.* (2011) menyebutkan bahwa kandungan protein pada *mucilage* talas mencapai 30-50%. Pada penelitian ini didapatkan kadar protein dalam *mucilage* 3,9-4,2% (Tabel 5), bahkan beberapa peneliti mendapatkan *mucilage* talas tidak mengandung protein (Alalor *et al.*, 2014;

Verma *et al.* 2013). Komponen kimia karbohidrat dan protein di dalam *mucilage* memberikan kontribusi pada kemampuan *mucilage* sebagai emulsifier, yaitu karbohidrat berfungsi sebagai komponen hidrofil dan protein sebagai komponen hidrofob.

Senyawa kimia lain yang terdeteksi positif dalam *mucilage* talas adalah pati, alkaloid, dan glikosida. Di dalam *mucilage* keberadaan senyawa-senyawa tersebut merupakan kontaminan. Pati merupakan komponen kimia terbanyak di dalam umbi talas dan terbawa pada saat proses ekstraksi. Untuk mendapatkan *mucilage* murni, perlu dilakukan penghilangan pati. Pemurnian *mucilage* dari kontaminan pati dapat dilakukan dengan cara menghidrolisis pati dengan enzim amilase. Kontaminan lain yaitu alkaloid dan glikosida karena bersifat larut air, diharapkan dapat ikut terpisah pada saat dilakukan pemurnian.

Tabel 4. Senyawa fitokimia *mucilage* talas

Nomor	Kandungan Fitokimia	Presipitasi Pendinginan	Presipitasi Alkohol	Presipitasi Aceton
1	Karbohidrat (<i>Molisch</i>)	+	+	+
2	Gula pereduksi (<i>Benedict</i>)	-	-	-
3	Pati (<i>Iodin</i>)	+	+	+
4	<i>Mucilage</i> (<i>Ruthenium Red</i>)	+	+	+
5	Alkaloid (<i>Wagner</i>)	-	+	-
6	Glikosida (<i>Keller-Killaini</i>)	+	+	+
7	Protein (<i>Ninhydrin</i>)	+	+	+
8	Minyak/Lemak	-	-	-
9	Tannin (<i>Ferric Chloride</i>)	-	-	-

Sifat Fisikokimia *Mucilage* Talas

Rendemen *mucilage* yang dihasilkan dengan metode presipitasi pendinginan adalah paling tinggi dibandingkan dua metode presipitasi lainnya. Hal ini terkait dengan adanya beberapa senyawa kontaminan terutama pati yang merupakan komponen terbesar di dalam umbi talas. Dibandingkan dengan peneliti-peneliti lain, *mucilage* yang dihasilkan pada penelitian ini relatif kecil. Rendemen *mucilage* hasil penelitian Njintang *et al.* (2011) berkisar 3-19%, Verma *et al.* (2013) 1,4%, Nallathambi

dan Gopal (2014) 3,46%, Nguimbou *et al.* (2014) 4,0-5,15%, Andrade *et al.* (2015) 5,15-9,63%. Rendemen *mucilage* dari tiap peneliti berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis talas, letak geografi penanaman, umur fisiologis talas, metode isolasi.

Kadar air *mucilage* yang diperoleh dengan presipitasi pendinginan signifikan lebih rendah dibandingkan dengan presipitasi alkohol dan aceton. *Mucilage* yang diperoleh dengan presipitasi alkohol dan aceton memiliki kadar air lebih tinggi diduga

ada kaitan dengan wujud *mucilage* yang berupa butiran halus dan beraturan sehingga air tidak dapat menguap dengan sempurna selama proses pengeringan. Kadar air *mucilage* yang dihasilkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya juga bervariasi, ada yang lebih rendah yaitu 4,9% (Nallathambi dan Gopal, 2014), ada yang lebih tinggi, yaitu 8,47% (Andrade *et al.*, 2015). *Mucilage* kering sangat higroskopis sehingga penanganan sampel sebelum analisis sangat penting untuk diperhatikan yaitu menggunakan wadah yang benar-benar tertutup rapat.

Kadar protein di dalam *mucilage* yang diperoleh dengan ketiga metode presipitasi tidak berbeda nyata, yaitu berkisar 3,9-4,2%. Kadar protein ini tidak berkorelasi negative dengan rendemen seperti yang dinyatakan oleh Njintang *et al.* (2011). Kadar protein di dalam *mucilage* talas pada penelitian ini juga sangat jauh berbeda dengan hasil penelitian Njintang *et al.* (2011) yang mirip dengan hasil Jiang and Ramsden (1999) yaitu berkisar 30-50%. Perbedaan kadar protein yang besar ini disebabkan oleh perbedaan jenis talas yang digunakan yang sangat berpengaruh pada struktur protein yang terdapat di dalamnya. Talas yang digunakan pada penelitian ini ditanam di lingkungan yang secara agro-ecologi berbeda, sehingga perbedaan tersebut akan mempengaruhi panjang polimer protein, proporsi protein dan karbohidrat, dan juga rendemen.

Mucilage yang dihasilkan dengan presipitasi pendinginan memiliki kandungan abu paling besar dan berbeda nyata dengan dua metode yang lainnya. Pada metode presipitasi alkohol dan acetone, mineral-mineral yang ikut terekstrak terpisah dari gumpalan *mucilage* yang terbentuk sehingga kadar abu *mucilage* rendah. Pemisahan

mineral dengan cara sentrifusi sebelum presipitasi *mucilage* diharapkan dapat mengurangi kadar abu *mucilage* yang dihasilkan.

Pada penelitian ini, baik *mucilage* yang dihasilkan dengan presipitasi alkohol maupun acetone, tidak terdeteksi adanya residu presipitan di dalamnya. Ini berarti bahwa isolasi *mucilage* dengan presipitasi alkohol maupun acetone dapat menghasilkan *mucilage* aman dan halal. Namun demikian, presipitasi pendinginan dinilai lebih menguntungkan karena penanganannya lebih mudah dan lebih aman, biaya lebih murah, dan hasil *mucilage*nya memiliki sifat sensori mendekati gelatin.

Mucilage dari ketiga metode presipitasi memiliki nilai pH pada kisaran netral, yaitu 6,6-6,7. Hasil ini sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Verma *et al.* (2013), yaitu 6,5 dan Alalor *et al.* (2014) yaitu 6,1, tetapi sangat berbeda dengan hasil yang dilaporkan oleh Nallathambi and Gopal (2014), yaitu 3,57. Perbedaan pH disebabkan oleh metode isolasi *mucilage* yang berbeda, yaitu Nallathambi and Gopal (2014) melakukan perendaman irisan talas dalam air selama 12 jam, dan hal ini menyebabkan terjadinya fermentasi sehingga terbentuk asam dan menyebabkan pH *mucilage* yang dihasilkan rendah.

Densitas, Bulkiness, Carr's Index, Hausner's Ratio, dan Angle of repose merupakan sifat karakteristik bahan dalam bentuk *powder*. Dalam bentuk *powder*, bahan ketika ditempatkan dalam suatu wadah akan membentuk rongga-rongga, dan ketika dimampatkan dengan cara teratur, rongga-rongga tersebut akan menyempit sehingga volume ruang yang ditempati akan menurun.

Tabel 5. Sifat fisikokimia *mucilage* talas

Nomor	Sifat Fisikokimia	Presipitasi Pendinginan	Presipitasi Alkohol	Presipitasi Aceton
1	Rendemen (%)	1,0698 ^a	0.1524 ^c	0.3840 ^b
2	Air (%)	6,5628 ^c	7,9411 ^a	7,4713 ^b
3	Protein (%)	4,1475 ^a	3,9175 ^a	4,1807 ^a
4	Abu (%)	2,4723 ^a	1,5884 ^c	2,0072 ^b

5	Residu Alkohol/Aceton	-	TT	TT
6	pH	6,6333 ^a	6,6067 ^a	6,7567 ^a
7	Densitas (g/ml)	0,5661 ^b	0,5704 ^b	0,6608 ^a
8	Bulkiness (g/ml)	0,8288 ^a	0,7390 ^b	0,8310 ^a
9	Carr's Index	0,3169 ^a	0,2281 ^b	0,2048 ^c
10	Hausner's Ratio	1,4642 ^a	1,2957 ^b	1,2577 ^c
11	Angle of repose (°)	24 ^b	26 ^a	26 ^a
12	Kelarutan dalam			
	- air	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut
	- air panas	Larut	Larut	Larut
	- alkohol	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut
	- Petroleum-ether	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut
13	Swelling Index (%)	37,8192 ^a	16,8495 ^b	21,9262 ^b
14	Daya serap air (%)	332,3367 ^a	258,4784 ^b	311,3488 ^a

Keterangan: nilai dengan angka berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) berdasarkan Duncan's Multiple Range Test

Tabel 6. Perbandingan sifat fisikokimia antara *mucilage* talas hasil isolasi dengan presipitasi pendinginan dan gelatin

Nomor	Sifat Fisikokimia	Gelatin Bloom 200	Presipitasi Pendinginan
1	Air (%)	5,5912 ^b	6,5628 ^a
2	Protein (%)	3,6180 ^a	4,1475 ^a
3	Abu (%)	2,4748 ^a	2,4723 ^a
4	pH	6,7300 ^a	6,6333 ^b
5	Densitas (g/ml)	0,5698 ^a	0,5661 ^a
6	Bulkiness (g/ml)	0,6356 ^b	0,8288 ^a
7	Carr's Index	0,1193 ^b	0,3169 ^a
8	Hausner's Ratio	1,1356 ^a	1,4642 ^b
9	Angle of repose (°)	27,6667 ^a	24,3333 ^b
10	Kelarutan dalam		
	- air	Tidak larut	Tidak larut
	- air panas	Larut	Larut
	- alkohol	Tidak larut	Tidak larut
	- Petroleum-ether	Tidak larut	Tidak larut
11	Swelling Index (%)	47,0746 ^a	37,8192 ^b
12	Daya serap air (%)	404,3551 ^a	332,3367 ^b

Keterangan: nilai dengan angka berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) berdasarkan uji-t.

Angle of repose adalah sudut gelincir yang terbentuk ketika bahan dalam bentuk powder dituangkan secara curah. Besarnya *angle of repose* suatu bahan dipengaruhi oleh ukuran partikel, bentuk partikel, dan kohesivitas. Untuk bahan yang memiliki bentuk bulat dan teratur maka akan mudah tergelincir, sebaliknya untuk bahan yang

bentuknya tidak beraturan, memiliki banyak diagonal, maka sulit untuk tergelincir.

Mucilage larut dalam air panas, membentuk larutan kental dalam air dingin, dan tidak larut dalam pelarut organik. Sifat kelarutan *mucilage* ini sama dengan gelatin. Sifat kelarutan *mucilage* dalam berbagai pelarut dapat dijadikan acuan dalam isolasi

maupun aplikasi pada produk-produk makanan, kosmetik, dan obat-obatan.

Swelling indeks dan daya serap air merupakan sifat penting *mucilage* yang perlu diketahui terkait dengan penggunaannya sebagai alternative pengganti gelatin halal. Pada penelitian ini, *mucilage* talas yang dihasilkan dengan presipitasi pendinginan memiliki swelling indeks dan daya serap air paling besar yaitu 37,8% dan 332% dibandingkan dua metode lainnya, walaupun masih lebih kecil dibandingkan swelling indeks dan daya serap air gelatin, yaitu 47% dan 40,4%. Dengan demikian *mucilage* talas yang dihasilkan dengan presipitasi pendinginan memiliki potensi untuk dijadikan sebagai alternative pengganti gelatin halal.

KESIMPULAN

Metode presipitasi secara fisik dengan teknik pendinginan (5-10°C) pada isolasi *mucilage* mampu menghasilkan *mucilage* halal dan aman yang memiliki potensi untuk dijadikan bahan alternative pengganti gelatin halal. *Mucilage* talas hasil isolasi dengan presipitasi pendinginan memiliki sifat sensori paling mendekati gelatin, mengandung pati sehingga perlu dilakukan tahap pemurnian. Penelitian selanjutnya yang perlu dilakukan adalah pemurnian dan analisis profil gel dari *mucilage* talas yang diisolasi dengan presipitasi pendinginan, pemanfaatan ampas ekstraksi *mucilage* menjadi tepung (tepung modifikasi) dan analisis profil gel dari tepung talas modifikasi, aplikasi *mucilage* dan tepung talas modifikasi pada produk makanan dan minuman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Kemenristekdikti pada Skim PUPT dengan nomor kontrak 105/SP2H/PPM/DRPM/II/2016

DAFTAR PUSTAKA

Alalor, C.A., Avbunudiogba, J.A., and Augustine, K. 2014. Isolation and

characterization of *mucilage* obtained from *Colocasia esculenta*. International Journal of Pharmacy and Biological Sciences 4(1): 25-29.

Tim DISBINTALAD. 1993. Al Qur'an Terjemah Indonesia. PT. Sari Agung, Jakarta.

Aprianita, A., Purwandari, U., Watson, B., Vasiljevic, T. 2009. Physico-chemical properties of flour and starch from selected commercial tubers available in Australia. International Food Research Journal 16: 505-520.

HDC [Halal Industry Development Corporation]. 2012. Opportunities in halal economy. www.hdcglobal.com

Ledward, D.A. 2000. Gelatin. Chapter 4. In: Handbook of hydrocolloids. Phillips, G.O. and Williams, P.A. (Eds.). Woodhead Publishing Limited and CRC Press LCC, Boca Raton, Florida, USA.

LPPOM MUI. 2012. HAS 23201. Requirements of halal food material. Lembaga Pengkaji Pangan Obat-Obatan dan Kosmetika, Majelis Ulama Indonesia, Jakarta.

Malviya, R. 2011. Ekstraktion characterization and evaluation of selected *mucilage* as pharmaceutical excipient. Polimery w Medycynie 41(3): 39-44.

Nallathambi, R. and Gopal, V. 2014. Isolation and evaluation of mucoadhesive polymers from *Colcasia esculenta* and *Zizipys jujube*. World Journal of Pharmaceutical Research 3(2): 2382-2392.

Njintang, N.Y., Boudjeko, T., Tatsadjieu, L.N., Nguema-Ona, E., Scher, J., and Mbofung, C.M.F. 2011. Compositional, spectroscopic and rheological analyses of *mucilage* isolated from taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) corms. J. Food Sci. Technol. Doi: 10.1007/s13197-011-0580-0.

Palanisamy, P., Jayakar, B., Kumuthavalli, M.V., Kumar, Y., and Srinath, K.C. 2012. Preliminasi phytochemical evaluation of whole plant extract of *Dipteracanthus*

- prostrates Nees. International Research Journal of Pharmacy 3(1): 150-153. www.irjponline.com
- Subagio, A. 2008. Produk bakery dengan tepung singkong. Food Review 8(3):26-29
- Verma, A., Kumar, N., Malviya, R., Verma, S., and Sharma, P.K. 2013. Etraction and evaluation of *Colocasia esculenta* and *Trigonella foenumgraecum* L. mucilage as a pharmaceutical adjuvant. African J. Basic & Appl. Sci. 5(6): 250-254. Doi: 10.5829/idosi.ajbas.2013.5.6.82191.
- Waysima dan Adawiyah, D. 2011. Evaluasi sensori. Panduan praktikum. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.