



**PENAMBAHAN TEPUNG GLUKOMANAN PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume) PADA CINCAU HIJAU (*Cyclea barbata* L. Miers) TERHADAP TEKSTUR, SINERESIS, DAN KADAR AIR**

***Supplemental Porang Glucomannan Flour (*Amorphophallus muelleri* Blume) on Green Grass Jelly (*Cyclea barbata* L. Miers) Texture, Syneresis, and Moisture Content***

**Chandra Wira Aryawan<sup>1\*</sup> dan Ika Fitriana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

Alamat koresponden: [chandrawiraaryawan@gmail.com](mailto:chandrawiraaryawan@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan tepung glukomanan porang sebagai hidrokoloid terhadap tekstur, sineresis, dan kadar air gel cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers). Penelitian ini dilaksanakan secara laboratoris di Laboratorium Rekayasa Pangan & Hasil Pertanian, dan Kimia/Biokimia Universitas Semarang pada bulan Agustus 2022. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap satu faktor dan 4 kali ulangan. Perlakuan tersebut meliputi perlakuan penambahan tepung glukomanan porang dalam larutan ekstrak cincau hijau yang terdiri dari: P0 = 0%, P1 = 0.5%, P2 = 1%, P3 = 1.5%, dan P4 = 2% (persentase tepung glukomanan porang dalam larutan ekstrak cincau hijau (b/v)). Parameter yang diamati adalah tekstur, sineresis, dan kadar air. Jika terdapat perbedaan nyata pada hasil uji maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (Duncan Multiple Range Test). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa penambahan tepung glukomanan porang berpengaruh nyata pada gel cincau hijau. Pada aspek tekstur terjadi trend peningkatan kekuatan gel yang dinyatakan dalam bloom load (gf) pada tiap perlakuannya berkisar antara P0 = 6.63 gf hingga P4 = 31.13 gf, tren penurunan sineresis berkisar antara P0 = 38.35% hingga P4 = 0.0745%, dan kadar air mengalami tren penurunan berkisar antara P0 = 89.15% hingga P4 = 72.59% seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung glukomanan porang yang ditambahkan.

***Kata kunci: cincau hijau, glukomanan, hidrokoloid, porang, tekstur***

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the effect of adding porang glucomannan flour as a hydrocolloid on the texture, syneresis, and moisture content of green grass jelly gel (*Cyclea barbata* L. Miers). This research was conducted at Food & Agricultural Products Engineering Laboratory, and Chemistry & Biochemistry Laboratory of Semarang University in August 2022. Research*



*experimental design that is used is one factor with completely randomized design and 4 replications. The treatment was adding porang glucomannan flour in a solution of green grass jelly extract consisting of: P0 = 0%, P1 = 0.5%, P2 = 1%, P3 = 1.5%, and P4 = 2% (percentage of porang flour in the solution of green grass jelly extract (w/v)). The observed parameters are texture, syneresis and moisture content. If there is a significant difference among the treatments, it will be tested with DMRT (Duncan Multiple Range Test). Based on the results of the study, it can be concluded that the addition of porang flour had a significant effect on the green grass jelly gel. In the texture aspect, the trend of increasing gel strength expressed in bloom load (g) in each treatment ranged from P0 = 6.63 gf to P4 = 31.13 gf, decreasing syneresis trend ranged from P0 = 38.35% to P4 = 0.0745%, and moisture content decreasing trend starting from P0 = 89.15% to P4 = 72.59% as the concentration of porang flour was added.*

**Keyword:** *glucomannan, green grass jelly, hydrocolloid, porang, texture*

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai macam bahan pangan lokal potensial dengan profil gizi yang bagus untuk kesehatan manusia, seperti contohnya adalah cincau hijau. Cincau hijau sering diolah menjadi produk jelly yang merupakan hidangan tradisional masyarakat Indonesia yang biasanya digunakan dalam pembuatan minuman atau hidangan pencuci mulut (*dessert*). Cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers) tanpa bahan tambahan pangan sebenarnya sudah dapat membentuk gel dengan sendirinya, namun gel yang dihasilkan sangatlah rapuh, mudah pecah, dan memiliki sineresis tinggi sehingga membuat produk cepat berair dan rusak (Prangdimurti et al., 2014).

Ketika daun dihaluskan dalam air terdapat 3 proses yang terjadi, metil yang sangat teresterifikasi pektin, mineral yang mengandung kation divalent, dan pektin metil esterase (PME) yang dilepaskan. Metil ester dari asam karboksilat teresterifikasi (COOCH<sub>3</sub>) dengan cepat mengalami de-esterifikasi oleh pektin metil esterase untuk membentuk karboksilat asam (COO<sup>-</sup>). Dengan adanya kation divalen, misalnya Ca<sup>2+</sup>, asam karboksilat membentuk zona persimpangan yang dimediasi kation, yang kemudian mengarah pada pembentukan jaringan gel (Yuliarti et al, 2017).

Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Atmaka et al. (2018), gel cincau hijau yang tidak diberi tambahan kappa karagenan memiliki nilai hardness sebesar 49.05 g, namun memiliki sedikit tenaga dibutuhkan untuk mengecilkan ukuran agar dapat ditelan dengan mudah yaitu nilai gumminess sebesar 10.08 g keduanya merupakan nilai terendah dibandingkan dengan gel yang



ditambahkan kappa karagenan, dan mengalami sineresis pada hari ke-1, ke-2, dan ke-3 secara berturut-turut sebesar 11,668%, 13.6076%, 16.8299%. Sehingga perlu adanya penambahan hidrokoloid untuk menghasilkan gel cincau hijau yang lebih kuat dan kokoh. Pada penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kekuatan gel dan menurunkan sineresis gel cincau hijau dengan menambahkan tepung glukomanan porang sebagai hidrokoloid.

Porang mengandung glukomanan yang tinggi hingga 55% pada basis kering (Yanuriati *et al.*, 2017), inilah potensi yang mempunyai nilai ekonomis dan dapat digunakan pada beragam pengaplikasian (Dermoredjo, *et al.*, 2021). Glukomanan merupakan senyawa polisakarida dengan sifat mampu membentuk gel karena kandungan serat yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai *gelling agent*, memiliki daya mengembang yang besar dan viskositas tinggi sehingga mempunyai potensi cukup besar untuk dikembangkan dalam industri pangan sebagai *thickener*, *stabilizer*, *gelling agent*, *film former* dan *fat replacer*, maupun industri lainnya seperti tekstil, bahan baku kertas, kosmetik, dan bahan perekat (Arifin, 2001).

## METODE

### 1. Alat dan Bahan

Bahan terdiri dari daun cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers) yang berasal dari perkebunan di daerah Nglimut, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah, air minum dalam kemasan merk BIRU, tepung glukomanan porang yang berasal dari Jakarta Selatan, DKI Jakarta.

Pembuatan dan pengujian gel cincau hijau menggunakan alat meliputi baskom, kain saring, cup plastik dengan volume 100 ml, botol timbang, desikator, gelas beker, blender (Phillips), neraca analitik (Ohaus), Digital Lab Thermostatic Hotplate Magnetic Stirrer (WiseStir Wisd), oven laboratorium (Memmert), Texture Analyzer (Brookfield CT3).

### 2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dengan faktor tepung glukomanan porang dengan formulasi yang digunakan 0%, 0.5%, 1%, 1.5% dan 2% (b/v) lalu perlakuan tiap sampel diulangi sebanyak empat kali. Selanjutnya analisis menggunakan ANOVA dengan uji lanjut Duncan pada taraf 5% menggunakan SPSS.



### 3. Pembuatan Gel Cincou Hijau

Penelitian menggunakan daun cincou hijau (*Cyclea barbata* L. Miers) yang berasal dari perkebunan di daerah Nglimut, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Daun cincou kemudian dibersihkan, dicuci, dan ditiriskan, selanjutnya disiapkan cincou hijau dan air bersih dengan perbandingan 1:40 (b/v) (Yuliarti *et al.*, 2017). Kemudian dihancurkan menggunakan blender, cairan kental berwarna hijau yang dihasilkan lalu disaring sehingga diperoleh larutan kental cincou hijau. Kemudian larutan yang sudah disaring dicampurkan dengan tepung glukomanan porang (0%, 0.5%, 1%, 1.5%, dan 2% b/v). Lalu menggunakan metode yang dimodifikasi dari Handoko *et al.*, (2019), dilanjutkan pemanasan dan dihomogenkan secara bersamaan dengan menggunakan hotplate magnetic stirrer dengan kecepatan 1500 rpm hingga mencapai suhu 50°C, kemudian cairan cincou hijau yang sudah homogen dituangkan ke dalam cup bervolume 100 ml dan didiamkan hingga gel terbentuk. Kemudian sampel dapat digunakan untuk analisis.

### 4. Analisis Tekstur Kekuatan Gel (*Bloom Test*)

Uji kekuatan gel dilakukan menggunakan alat Brookfield CT3 *Texture Analyzer* dengan metode *Bloom Test* menggunakan *probe* silinder, *trigger* 4,5 g, *speed* 0,5 mm/s, dan *deformation* (kedalaman) 4 mm.

### 5. Analisis Sineresis

Pengujian sineresis dilakukan dengan cara menghitung jumlah air sebelum dan sesudah gel disimpan dalam refrigerator selama 24 jam. Menurut Haghghi *et al.*, (2012) persentase sineresis dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Sineresis\%} = \frac{\text{Bobot Total Air yang Terpisah} \times 100}{\text{Bobot Total Gel}}$$

### 6. Analisis Kadar Air

Penentuan kadar air dengan metode pengeringan menurut AOAC (2005) adalah sebagai berikut; Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Botol timbang yang akan digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit.

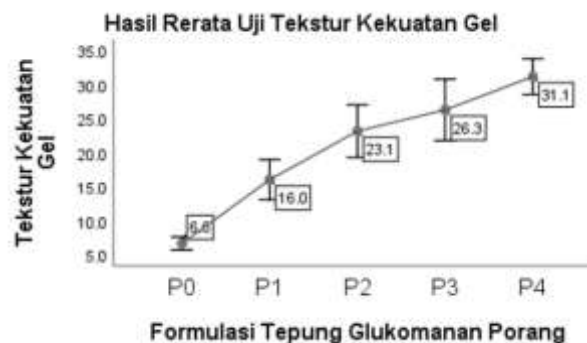


## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tekstur Kekuatan Gel (*Bloom Test*)

Hasil uji ANOVA dengan  $\alpha = 0.05$  menunjukkan bahwa penambahan tepung glukomanan porang sebagai hidrokoloid berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap tekstur gel cincau hijau. trend *bloom load* (gf) terlihat mengalami peningkatan pada tiap perlakuannya berkisar antara 6.63 gf hingga 31.13 gf menandakan bahwa semakin bertambahnya tepung glukomanan porang yang ditambahkan kedalam larutan ekstrak cincau hijau maka kekuatan gel (*Bloom value*) juga mengalami kenaikan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa tiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan-perlakuan lainnya.

Gambar 1. Grafik Rerata Uji Tekstur Kekuatan Gel Cincau Hijau dengan Penambahan Tepung Glukomanan



*Bloom test* merupakan tes untuk mengukur kekuatan gel atau gelatin yang sesuai standar industri untuk menghitung *Bloom value* untuk penilaian konsentrasi gel. Tes ini awalnya dikembangkan dan dipatenkan pada tahun 1925 oleh Oscar T. Bloom. Uji kekuatan gel dilakukan menggunakan alat Brookfield CT3 *Texture Analyzer* dengan metode Bloom test menggunakan *probe* silinder, *trigger* 4,5 g, *speed* 0,5 mm/s, dan *deformation* (kedalaman) 4 mm. Jumlah gram disebut Bloom value, dan sebagian besar gelatin antara 30 dan 300 g Bloom. Semakin tinggi nilai Bloom, semakin tinggi titik leleh dan titik *gelling gel*, dan semakin pendek waktu pembentukan gelnya. Metode ini paling sering digunakan pada gel lunak (Schrieber *et al.*, 2007).

Menurut Yuliarti *et al.* (2017), menyatakan bahwa ekstrak dari daun cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers) berbeda dari pektin komersial pada umumnya, yaitu karena kaya akan



polisakarida non pati yang larut dalam air yang terutama terdiri dari asam galakturonat. Salah satu sifat unik dari ekstrak cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers) adalah dapat membentuk gel dalam hitungan menit pada suhu ruang tanpa memerlukan bahan atau kondisi lain, seperti kation multivalent, gula atau suasana asam. Ini merupakan karakteristik unik dari gel cincau hijau yang langka ditemukan dalam gel tanaman lain, pembentukan gel yang cepat ini diduga karena de-esterifikasi molekul pektin oleh pektin metil esterase yang terdapat pada daun cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers).

Hasil penelitian Yuliarti *et al.* (2017), menunjukkan bahwa proses gelasi cincau hijau terjadi pada suhu kamar, gelasi polisakarida yang terjadi pada suhu ruang tanpa pemanasan sebelumnya juga telah diamati pada natrium alginat di mana gel terbentuk karena adanya kation divalen. Menariknya, hasilnya juga menunjukkan bahwa gelasi menjadi lebih cepat seiring dengan peningkatan suhu, namun modulus elastisitas gel keseluruhan ( $G'$ ) menurun seiring dengan peningkatan suhu. Meskipun dapat membentuk gel dengan sendirinya tanpa bahan tambahan pangan lain namun gel yang dihasilkan sangatlah rapuh, mudah pecah, dan memiliki sineresis tinggi sehingga membuat produk cepat berair dan rusak (Prangdimurti *et al.*, 2014).

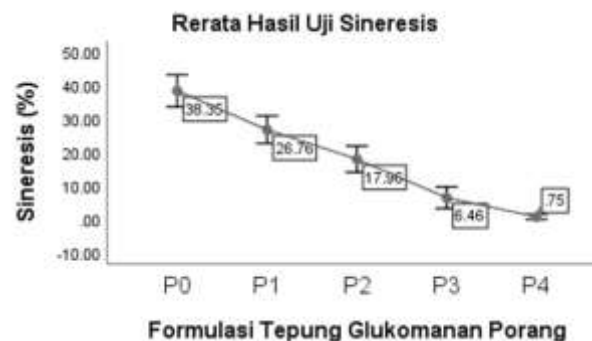
Kemampuan cincau untuk membentuk gel dengan sendirinya pada suhu ruang ini didukung dengan sifat alami glukomanan yang merupakan polisakarida yang dapat larut dalam air lalu membentuk larutan kental, gel, dan menyerap air (Saputro *et al.*, 2014). Ditambah dengan adanya proses pemanasan hingga 50°C saat tahap homogenisasi juga meningkatkan kelarutan glukomanan dengan pengadukan secara mekanis atau dengan penambahan panas (Official Journal of the European Union 2012; Singh *et al.*, 2018), sehingga perbedaan kecil pada tiap perlakuan yang dilakukan hasil yang didapatkan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

## 2. Sineresis

Hasil uji ANOVA dengan  $\alpha = 0.05$  menunjukkan bahwa penambahan tepung glukomanan porang sebagai hidrokoloid berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap tekstur gel cincau hijau. Persentase sineresis mengalami tren penurunan berkisar antara 38.35% hingga 0.745% seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung glukomanan porang yang ditambahkan dalam larutan ekstrak cincau hijau. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa tiap perlakuan berbeda nyata dengan



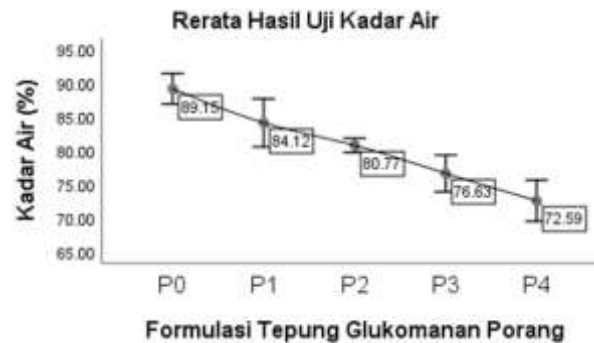
perlakuan-perlakuan lainnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Charoenrein *et al.* (2011) terbukti bahwa penambahan 0.3 dan 0.5 % glukomanan porang dapat menurunkan sineresis pada gel pati beras. Gel pati beras tanpa penambahan glukomanan porang mengalami sineresis rata-rata 66.24% pada kelima ulangan percobaan dengan adanya penambahan 0.3 dan 0.5% glukomanan porang terjadi penurunan persentase sineresis, untuk penambahan 0.3% glukomanan porang dapat menurunkan rata-rata sineresis sebesar 11.46% menjadi rata-rata 54.78%, dan untuk penambahan tepung glukomanan porang sebesar 0.5% dapat menurunkan rata-rata sineresis sebesar 24.58% menjadi rata-rata 41.66%. Hasil uji sineresis yang didapatkan pada penelitian ini berkorelasi dengan hasil uji tekstur/kekuatan gel yang didapatkan karena semakin kuat gel yang dihasilkan menandakan bahwa semakin banyak air yang terperangkap sehingga peristiwa keluarnya air dari gel cincau hijau akan semakin menurun seiring dengan peningkatan kekuatan gel. Dalam hal ini kemampuan glukomanan untuk menyerap air, sebagai thickening agent, dan kemampuan untuk membentuk gel membantu memperkuat gel yang dihasilkan dari ekstrak cincau hijau.



Gambar 2. Grafik Rerata Uji Sineresis Cincau Hijau dengan Penambahan Tepung Glukomanan

### 3. Kadar Air

Hasil uji ANOVA dengan  $\alpha = 0.05$  menunjukkan bahwa penambahan tepung glukomanan porang sebagai hidrokoloid berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap tekstur gel cincau hijau. Persentase kadar air mengalami tren penurunan berkisar antara 89.15% hingga 72.59% seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung glukomanan porang yang ditambahkan ke dalam larutan ekstrak cincau hijau. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa tiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Penurunan kadar air pada gel cincau hijau merupakan hasil dari penambahan tepung glukomanan porang.



Gambar 3. Grafik Rerata Uji Kadar Air Cincou Hijau dengan Penambahan Tepung Glukomanan

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Novidahlia et.al (2019), juga menunjukkan hasil bahwa dengan adanya penambahan tepung glukomanan porang dan karagenan ke dalam produk jelly drink semangka, albedo semangka, dan tomat akan menurunkan persentase kadar air dari 90.88% hingga 88.94% seiring dengan bertambahnya tepung glukomanan porang dan karagenan yang ditambahkan ke dalam jelly drink. Contoh lainnya juga dapat dilihat pada penelitian yang telah dilakukan Ramdani (2018), dengan menambahkan tepung glukomanan porang pada fruit leather pisang-naga merah, hasilnya didapatkan bahwa dengan bertambahnya tepung glukomanan porang yang ditambahkan juga meningkatkan kadar air pada fruit leather. Hal ini disebabkan karena glukomanan memiliki kemampuan dapat larut dalam air dan menyerap air menurut Zhang *et al.* (2014), glukomanan porang memiliki indeks penyerapan air sebesar 100 g air/100g sampel. Menurut Meng *et al.* (2014), dispersi dari glukomanan konjak memiliki viskositas tertinggi diantara hidrokoloid lain yang pernah diteliti. Dengan lebih banyaknya air yang terserap karena adanya tepung glukomanan porang yang ditambahkan ke dalam larutan ekstrak cincou hijau hal ini tentunya menurunkan kadar air yang ada pada tiap gram sampel yang akan diuji kadar airnya.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian peran hidrokoloid tepung glukomanan porang terhadap tekstur, sineresis, dan kadar air gel cincou hijau dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung glukomanan porang berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap tekstur (kekuatan gel), sineresis, dan





kadar air. Pada aspek tekstur terjadi trend peningkatan kekuatan gel yang dinyatakan dalam bloom load (g) pada tiap perlakuannya sebagai berikut  $P_0 = 6.63$  g hingga  $P_4 = 31.13$  g dengan rata-rata selisih tiap perlakuan sebesar 3.65 g, tren penurunan sineresis berkisar antara  $P_0 = 38.35\%$  hingga  $P_4 = 0.745\%$  dengan rata-rata selisih tiap perlakuan sebesar 7.52%, dan kadar air mengalami tren penurunan berkisar antara  $P_0 = 89.15\%$  hingga  $P_4 = 72.59\%$  dengan rata-rata selisih tiap perlakuan sebesar 4.14%, seiring dengan bertambahnya tepung glukomanan tepung glukomanan porang yang ditambahkan ke dalam larutan ekstrak gel cincau hijau.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E. O., & Sefa-Dedeh, S. 2001. Chemical composition and quality changes occurring in *Dioscorea dumetorum* pax tubers after harvest. *Food Chemistry*, 75, 85-91.
- Ahmed, F., & Urooj, A. 2008. In vitro starch digestibility characteristics of *Dioscorea alata* tuber. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 3, 29-33.
- Alamprese, C., & Mariotti, M. 2011. Effects of different milk substitutes on pasting, rheological and textural properties of puddings. *LWT-Food Science and Technology*, 44, 2019–2025.
- Almeida, N., L. Rakesh, et al., 2018. Viscoelastic properties of konjac glucomannan in the presence of salts. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 131(3): 2547–2553.
- Alonso-Sande, M., Teijeiro-Osorio, D. Remunan-Lopez, C., & Alonso, M. J. 2009. Glucomannan, a promising polysaccharide for biopharmaceutical purposes. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 72(2), 453–462.
- Andarwulan N, Kusnandar F, Herawati D. 2011. Analisis Pangan. Jakarta (ID): Dian Ilmu.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Arifin, M.A. 2001. Pengeringan keripik umbi iles-iles secara mekanik untuk meningkatkan mutu keripik iles. *Teknologi Pasca Panen*. Bogor: PPS-IPB.
- Arkarapanthu, A., Chavasit, V., Sungpuag, P., & Phuphathanaphong, L. 2005. Gel extracted from *Khrueta-ma-noi* (*Cyclea barbata* Miers) leaves: chemical composition and gelation properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(10), 1741–1749.



- Atmaka, W., Prabawa, S., & Yudhistira, B. (2021). Pengaruh variasi konsentrasi kappa karagenan terhadap karakteristik fisik dan kimia gel cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers). *Warta Industri Hasil Pertanian*, 38(1), 25-35.
- Atmawati, T., Sugiyarto dan Sunarto. 2014. Keragaman cincau hijau (*Cyclea barbata*) berdasarkan karakter morfologi di kabupaten Purworejo. *Elvivo* 2(2): 73-81.
- Bloom, Oscar T. 1925. US1540979A. United States of America.
- Charoenrein, S., Tatirat, O., Rengsutthi, K., & Thongngam, M. 2011. Effect of konjac glucomannan on syneresis, textural properties and the microstructure of frozen rice starch gels. *Carbohydrate Polymers*, 83, 291-296.
- De Padua, L., Bunyapratsara, dan Lemmens, R. 1999. *Plant Resources of South East Asia. Medicinal and Poisonous Plants*. PROSEA Foundation, Bogor. Halaman 21, 24, dan 30.
- Dermoredjo S K, Azis M, Saputra Y H, Susilowati G and Sayaka B. 2021. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 648, 1–10.
- E. A. Suryana et al., 2022. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 985 012042.
- Farida, Y dan Vanoria, I. 2008. Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak daun cincau hijau (*Cyclea barbata* Miers), Cincau hitam (*Mesona palustris* B) dan cincau perdu (*Premna parastica* Blume) dengan metode peredaman radikal bebas DPPH. *Farmasi* 26(2):211-219.
- Farmakope Indonesia Edisi V. 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Funami, T., Y. Kataoka, T. Omoto, Y. Goto, I. Asai, and K. Nishinari. 2005. Effects of non-ionic polysaccharides on the gelatinization and retrogradation behavior of wheat starch. *Food Hydrocolloids* 19: 1–3.
- Haghighi, M., & Rezaei, K. 2012. General Analytical Schemes for the Characterization of Pectin-Based Edible Gelled Systems. *The Scientific World Journal*, 2012, 1–12.
- Handoko, K., Jamhari, T., & Yuniwati, H. 2019. Substitusi agar-agar dalam pembuatan Jelly Drink Cincau Hijau (*Cyclea barbata*) untuk menurunkan sineresis. *Fast-Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(2).
- Haryani Anwar S, Br. Ginting B M, Aisyah Y and Safriani N. 2017. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 27, 76–88.



- Hendek Ertop M, Atasoy R, Akin SS. Evaluation of taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) flour as a hydrocolloid on the physicochemical, rheological, and sensorial properties of milk pudding. *J Food Process Preserv.* 2019; 43:14103.
- Impaprasert, R., Piyarat, S., Sophontanakij, N., Sakulnate, N., Paengkanya, S., Borompichaichartkul, C., & Srzednicki, G. 2017. Rehydration and textural properties of dried konjac noodles: Effect of alkaline and some gelling agents. *Horticulturae*, 3(1), 20.
- Jimenez-Colmenero, F., S. Cofrades, et al. 2013. Konjac gel for use as potential fat analogue for healthier meat product development: Effect of chilled and frozen storage. *Food Hydrocolloids* 30(1): 351–357.
- Kooiman, P. 1969. Cold water-extractable pectin in cell walls of plant leaves. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 20(1), 18–20.
- Koswara, Sutrisno. 2013. Teknik Pengolahan Umbi-Umbian: Pengolahan Umbi Talas. Modul. IPB. Bogor
- Kusmardiyani, S., & Insanu, M. 2014. Effect of a glycosidic flavonol isolated from green grass jelly (*Cyclea barbata* Miers) leaves. *Procedia Chemistry*, 13, 194-197.
- Lafarge, C., L. Journaux, et al. 2017. Trapping of carvacrol by konjac glucomannan-potato starch gels: Stability from macroscopic to microscopic scale, using image processing. *Food Hydrocolloids* 66: 216–226.
- Lim, H. S., & Narsimhan, G. 2006. Pasting and rheological behavior of soy protein-based pudding. *LWT- Food Science and Technology*, 39, 343–349.
- Luo, X. G., P. He, et al. 2013. The mechanism of sodium hydroxide solution promoting the gelation of Konjac glucomannan (KGM). *Food Hydrocolloids* 30(1): 92–99.
- Meng, F., Zheng, L., Wang, Y., Liang, Y., & Zhong, G. 2014. Preparation and properties of konjac glucomannan octenyl succinate modified by microwave method. *Food Hydrocolloids*, 38, 205–210.
- Novidahlia, N., Rohmayanti, T., & Nurmilasari, Y. 2019. Karakteristik fisikokimia jelly drink daging semangka, albedo semangka, dan tomat dengan penambahan karagenan dan tepung glukomanan porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(1), 057-066.



- Nugent, A. P. 2005. Health properties of resistant starch. British Nutrition Foundation, Nutrition Bulletin.
- Nurlela, J. 2015. The effect of leaf green grass jelly extract (*Cyclea barbata* L. Miers) to motility in mice balb/c male that exposed smoke. *J Majority* 4(4):58-64.
- Official Journal of the European Union. 2012. Commission regulation (EU) No 231/2012 of 9 March 2012 laying down specifications for food additives listed in Annexes II and III to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council.
- Ramdani, Baiq Kurnia. 2018. Pengaruh Konsentrasi Tepung glukomanan porang Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Fruit Leather Pisang-Naga Merah. Artikel Ilmiah. Universitas Mataram.
- Rohadi. 2009. Sifat Fisik Bahan dan Aplikasinya Dalam Industri Pangan. Semarang University Press. Semarang.
- Rokhani H, Fardiaz D. 1997. Pengembangan proses instansiasi bubuk cincau hitam (*Mesona palustris* BL). Laporan Penelitian. Pusat Kajian Makanan Tradisional, Institut Pertanian Bogor.
- Schrieber, Reinhard; Gareis, Herbert. 2007. Gelatine Handbook: Theory and Industrial Practice. Wiley.
- Sholihah, Siti M. 2018. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Tepung Dalam Pembentukan Gel Cincau Hitam (*Mesona palustris*). Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Singh, S., G. Singh, et al., 2018. Mannans: An overview of properties and application in food products. *International Journal of Biological Macromolecules* 119: 79–95.
- Srzednicki, G., & Borompichaichartkul, C. (Eds.). 2020. Konjac Glucomannan: Production, Processing, and Functional Applications (1st ed.). CRC Press.
- Sundaramoorthy, Haripriya & Baranwal, Garima & Mir, Mudasir & Chagam, Koteswara Reddy & Haripriya, Sundaramoorthy. 2015. Influence of blanching and drying methods on molecular structure and functional properties of elephant foot yam (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*. Hal. 68.



- Syarif, R. dan Halid, H. 1993 .Teknologi Penyimpanan Pangan. Penerbit Arcan. Jakarta. Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi IPB.
- Tharanathan, R. N. 2002. Food-derived carbohydrates: Structural complexity and functional diversity. *Critical Reviews in Biotechnology*.
- Tiara. 2016. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Cincau hijau Terhadap Kadar Serat, Viskositas, Total Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Nilai Organoleptik Susu Fermentasi. Padang. Skripsi. Universitas Andalas.
- Wang, Y., J. Liu, et al., 2015. Two natural glucomannan polymers, from Konjac and Bletilla, as bioactive materials for pharmaceutical applications. *Biotechnology Letters* 37(1): 1–8.
- Wijanarko, S. B., A. Nugroho, and T. Estiasih. 2011. Functional interaction components of protein isolates and glucomannan in food bars by FTIR and SEM studies. *African Journal of Food Science* 5: 12–21.
- Williams, P. A., & Phillips, G. O. 2009. Introduction to food hydrocolloids. In *Handbook of hydrocolloids*. Woodhead publishing.
- Xiao, M., S. Dai, et al. 2015. Carboxymethyl modification of konjac glucomannan affects water binding properties. *Carbohydrate Polymers* 130: 1–8.
- Yanuriati, A., Marseno, D. W., & Harmayani, E. 2017. Characteristics of glucomannan isolated from fresh tuber of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Carbohydrate Polymers*, 156, 56-63.
- Yuliarti, O., Chong, S. Y., & Goh, K. K. T. 2017. Physicochemical properties of pectin from green jelly leaf (*Cyclea barbata* Miers). *International journal of biological macromolecules*, 103, 1146-1154.
- Yoshimura, T., and K. Nishinari. 1996. Effects of konjac-glucomannan on the gelatinization and retrogradation of corn starch as determined by rheology and differential scanning calorimetry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 44: 2970–2977.
- Zhang, C., J. D. Chen, et al. 2014. Konjac glucomannan, a promising polysaccharide for OCDDS. *Carbohydrate Polymers* 104: 175–181.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share A like 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)