



TINJAUAN PUSTAKA

PROKOLOID

Hidrokoloid alamiah asal tanaman sudah lama dipergunakan sebagai bahan pengemulsi pada pengolahan makanan (Meer, 1977). Berdasarkan komponen penyusunnya sebagian besar hidrokoloid merupakan polisakarida (Walter, 1991), yang dapat meningkatkan kekentalan larutan dan membentuk gel (Glicksman, 1969). Hidrokoloid tergolong senyawa yang relatif sulit dicerna (Jenkin dan Jenkin, 1985; Tobel dkk., 1986), namun di dalam pengolahan pangan senyawa ini digunakan untuk memodifikasi tekstur suatu produk pangan (Morris, 1979; Niwa dkk., 1988), karena berhubungan dengan tingkat penerimaan konsumen (Fardiaz, 1989; Chung dan Lee, 1990).

Hidrokoloid terdistribusi secara luas di dalam tanaman terutama sebagai komponen penyusun dinding sel dan lamela tengah (Pantastico, 1981) serta penyusun struktur meristematik (Pomeranz, 1991), dimana kandungan hidrokoloid sangat tergantung dari umur, jenis dan kondisi tanaman (Walter, 1991).

Sampai saat ini telah dikenal berbagai jenis hidrokoloid (Pomeranz, 1991). Berdasarkan sumber asalnya, hidrokoloid dikelompokkan menjadi kelompok getah seperti gom arab, karaya, gom gati dan tragakan; gom asal biji-bijian yang meliputi; gom guar, gom biji lokus, pati; ekstrak rumput laut seperti agar-agar, alginat, karagenan, yarselaran; ekstrak tanaman darat seperti pektin; ekstrak hewan yang meliputi gelatin, kaseinat sedangkan gom hasil fermentasi seperti gom xantan, ekstrak *Curdian*, gom gellan (Glicksman, 1969; Fardiaz, 1989).



Hidrokoloid juga dikelompokkan berdasarkan sifat kimianya menjadi hidrokoloid anionik dan non anionik. Kelompok hidrokoloid anionik meliputi dengan gom anionik ekstrak rumput laut, anionik eksudat, anionik biji dan anionik fermentasi mikroorganisme (Meer, 1977). Berdasarkan komponen monomernya hidrokoloid digolongkan menjadi hidrokoloid yang tersusun oleh heksosa, pentosa dan asam karbamat (Bell, 1989). Disamping itu, hidrokoloid juga dikelompokkan menjadi hidrokoloid dengan gugus fungsional karboksil, ester sulfat, hidroksil dan metil (Morris, 1979). Berdasarkan konformasinya, hidrokoloid dikelompokkan menjadi hidrokoloid yang menghasilkan konformasi heliks, pita, dan kotak telur (Pomeranz, 1979).

Hidrokoloid dibedakan menjadi hidrokoloid tradisional dan hidrokoloid komersial. Hidrokoloid tradisional sudah biasa dikonsumsi oleh masyarakat pada suatu daerah tertentu, namun keterbatasan informasi sifat dasar menyebabkan penggunaan hidrokoloid tersebut menjadi sangat terbatas. Beberapa contoh hidrokoloid tradisional adalah *Premna oblongifolia* Merr (Untoro, 1985), *Cyclea barbata* L. Miers (Kurniati dkk., 1999) dan *Mesona palustris* B.L. (Asyar, 1989; Nuraini, 1994; Hasbulah dan Fardiaz, 1998).

Hidrokoloid komersial berasal dari hidrokoloid tradisional yang diolah menjadi aditif makanan, karena sifat dasar hidrokoloid tersebut telah diketahui (Pomeranz, 1991). Hidrokoloid komersial yang sudah dipergunakan sebagai campuran makanan adalah alginat, karagenan, pektin, gom xantan, gom biji lokus, gom arab, karboksimetil selulosa dan gelatin (Anderson dkk., 1969; Smidsrod, 1972; Graham dan Horace, 1977; Sutherland dan Elwood, 1979; King, 1983; Holdsworth, 1993).

1. Diarahkan ke bagian lain atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
2. Diarahkan ke bagian lain atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Diarahkan ke bagian lain atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan atau untuk masalah lain yang berkaitan dengan ilmu pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Polimeran (1991) menggolongkan hidrokoloid menjadi homopolisakarida yang terdiri dari rangkaian gula sejenis dan heteropolisakarida yang terdiri dari rangkaian gula beragam. Perbedaan jenis gula bukan saja memberikan kontribusi terhadap geometri akhir, tetapi berpengaruh terhadap berat molekul (BM) dan sifat fungsionalnya (Meer, 1977; Birch, 1984; Barbut dan Foegeding, 1993; Turquois dan Holsinger, 2000).

Menurut Morris (1979), ada empat struktur dasar yang membentuk konformasi hidrokoloid, yaitu; struktur primer, sekunder, tersier dan kuarterner. Struktur primer merupakan rangkaian utama yang tersusun oleh satu atau beberapa jenis gula, struktur sekunder terbentuk karena adanya rantai samping dan ikatan antar gula, struktur tersier terjadi karena ikatan kovalen, sementara struktur quaterner terbentuk karena adanya ikatan antar rangkaian polimer.

Struktur primer dipelajari melalui identifikasi jenis gula hasil hidrolisis, struktur sekunder diamati dari hidrolisis parsial melalui deteksi oligosakarida, struktur tersier dipelajari dari penghambatan kompetitif dengan EDTA dan struktur quaterner dipelajari dengan mengevaluasi sifat tekstur gel yang dihasilkan dari interaksi dengan hidrokoloid lain.

Menurut Morris (1991), struktur primer berkaitan dengan kekuatan gel dan berkurangnya gugus fungsi aktif di bagian aksial dapat menyebabkan fleksibilitas gel meningkat (Rees, 1971), sedangkan struktur sekunder berkaitan dengan rigiditas gel, dimana jenis ikatan antar gula seperti ikatan $\alpha(1-4)$ akan menghasilkan kekuatan gel yang berbeda dengan ikatan $\alpha(1-6)$, karena dalam rangkaian panjang konformasi yang dihasilkan juga berbeda.



Struktur tersier menghasilkan model pita yang dijumpai pada selulosa, pita pada karagenan (Anderson dkk., 1969; Morris, 1991), heliks ganda pada alginat (Arnott dkk., 1974), heliks rangkap tiga pada curdlan, kotak telur pada konjak (Grant dkk., 1973; Morris dkk., 1978), 3 dimensi pada protein (Xu dkk., 1999). Struktur kuarterner terbentuk karena sinergisme hidrokoloid (Dea, 1979).

KARAKTERISTIK REOLOGI

Reologi menjadi pertimbangan penting dalam penerapan hidrokoloid sebagai campuran bahan makanan, karena interaksi hidrokoloid dengan komponen lain dapat mempengaruhi kualitas produk pangan yang bersangkutan (Sanford dan Baird, 1993). Untuk memprediksi peluang penerapan hidrokoloid di dalam industri pangan digunakan pendekatan model reologi (Glicksman, 1969; Holdsworth, 1993). Model reologi tersebut diperoleh dengan mempelajari pengaruh laju geser, pengaruh konsentrasi, suhu dan pH (Hariyadi dkk., 1998). Parameter umum yang dipergunakan untuk mengevaluasi sifat reologi larutan hidrokoloid adalah parameter kekentalan (Mitchell, 1979; Toledo, 1991). Menurut Dickinson dan Pawlowsky (1996) kekentalan larutan hidrokoloid sangat dipengaruhi oleh berat molekul, unit dasar, pH, suhu dan laju geser yang diterapkan.

Berdasarkan karakteristik reologinya, fluida dibedakan menjadi fluida Newtonian dan fluida non Newtonian. Fluida Newtonian menunjukkan perilaku proporsional konstan antara laju geser dengan tegangan geser. Fluida non-Newtonian menunjukkan perilaku yang tidak proporsional antara laju geser dengan gaya geser (Glicksman, 1969; Toledo, 1991). Karakteristik fluida non-Newtonian ditunjukkan



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Ditunjukkan oleh sebagian besar hidrokoloid dengan berat molekul besar, kecuali dengan konsentrasi yang sangat rendah (Holdsworth, 1993). Sampai saat ini telah diketahui ada 5 karakteristik fluida non-Newtonian, khususnya pada larutan hidrokoloid, yaitu pseudoplastik, plastik bingham, dilatan, tiksotropik dan reopektik (Fardiaz, 1989).

Pada dasarnya penambahan hidrokoloid ditujukan untuk meningkatkan sifat fungsional produk pangan (Fardiaz, 1989; Baird dan Pettitt, 1993). Sifat fungsional hidrokoloid berbeda antara hidrokoloid satu dengan yang lain (Bell, 1989). Meskipun demikian, sifat utama hidrokoloid adalah meningkatkan kekentalan medium air dan sebagian dapat membentuk gel (Mitchell, 1979; Morris, 1979). Fungsi hidrokoloid di dalam produk pangan adalah sebagai adesif, pengikat, anti sedimentasi, penjernih, pengeruh, pelapis, pengemulsi dan pemantap (Dickinson dan Clements, 1995). Penggunaan hidrokoloid pada skala industri berkisar antara 0.5-10% b/v (Mitchell, 1979), dan pada konsentrasi tersebut hidrokoloid dapat menstabilkan sistem air di dalam matrik pangan (Sloan, 1994; Tang dkk., 1995).

Sifat fungsional utama dari hidrokoloid yaitu sebagai pengental dan membentuk gel, dapat dievaluasi dengan mengukur kekentalan larutan dan sifat gel hidrokoloid. Kekentalan larutan hidrokoloid biasanya dianalisis dengan viskometer, sedangkan sifat gel hidrokoloid dievaluasi dari kekuatan gel, kekakuan gel, sineresis dengan menggunakan Stevens LFRA Texture Analyzer (Fry dan Hudson, 1983; Galet, 1986; Gregory, 1986).



DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D. M. W. 1988. Water food gums and their role in product development, *J. Carbohydr. Res.* (33). 848-850.
- _____. 1993. Imported ingredients in the Asian market. *J. Food Indust.* 34-37.
- Ardal, S. A. 1986. Evaluation of the voland-stevens LFRA texture analyzer for measuring the strength of pectin sugar jellies. *J. Text. Stud.* (11). 87- 96
- Att, S., Fulmer, A., Scott, W. E., Dea, I. G. M. Moorhouse, R. dan Rees, D. A. 1974. Food from gels. *J. Mol. Biol.* 90, 269-284.
- Bar, C. 1988. Isolasi dan Karakterisasi Komponen Pembentuk Gel dari Cincau Hitam (*Mesona palustris* B. L.). Skripsi, Fateta-IPB, Bogor.
- Bird, J. K dan D. J., Pettitt. 1993. Biogum used in food made by fermentation. *Di dalam* Golberg, editor. *Biotechnology and Food Ingredient*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Burbut, S. dan E. A., Foegeding. 1993. Ca²⁺ induced gelation of preheated whey protein isolate. *J. Food Sci.* 58 (4) . 867- 869.
- Li, A. E. 1989. Gel Structure and Food Biopolymer. Reading Univ. 251-273.
- Sch, G. G. 1984. Analysis of food carbohydrate. Elsevier Appl. Sci. Pub.London.
- (BPS) Biro Pusat Statistik Indonesia. 1998. Statistik Ekspor Impor Indonesia; Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia, Jakarta.
- Christensen, B. E. 1989. The role of extracellular polysaccharides in biofilm. *J. Biotechnol.* (10) 181-202.
- Chung, K. H. dan C. M., Lee. 1990. Relationship between physicochemical properties of non fish protein and textural properties of protein incorporated surimi gel. *J. Food Sci.* 55 (4) 972-988.
- Cross, H. dan M. W., Kearsley. 1989. Carbohydrate-iron interactions. *Di dalam* Birch G. G. dan M. G. Lindley. editor. *Interactions of Food Components*. Elsevier Appl. Sci. Pub. London dan New York.
- Dea, I. C. M. 1979. Interaction of ordered Polysaccharide Structure Synergism and Freeze-thaw Phenomena, Unilever Res. Sharnbroke-Belford.

2. Dirancang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau karangan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

© Hak cipta milik IPB Institut Pertanian Bogor
Bogor Agricultural University



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumbernya.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

Dickinson, E. dan D. J., McClements. 1996. *Advances in Food Colloids*. Blackie Acad. and Professional, Western Cledens, Glaslow.

dan D., Pawlowsky. 1996. Effect of high pressure treatment of protein on the rheology of flocculated emulsions containing protein and polysaccharide. *J. Agric. Food Chem.* (44) 2992-3000.

Fardiaz, D. 1989. *Hidrokoloid*. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

dan E., Wahab. 1985. The effect of types of starch on gelling properties of black cincau. *Proceeding Seminar on Food Tech. Nutr. Yogyakarta*.

J. C. dan J. B., Hudson. 1983. Development of a Penetrometer Test of the Gel, Research report. The Britania Food Manufac. Indust. Res. Assoc.

Licksman, M. 1969. *Gom Technology in the Food Industry*, Acad. Press, New York.

Licksman, M. 1979. *Gelling Hidrocolloids in Food Product Applications*. Tarrytown, New York.

Graham, H. D. dan C. G., Horace. 1977. Analytical methods for major plant hydrocolloids. *Di dalam* Dickinson, E. editor. *Food Colloids*. The Avi Pub. Com. Inc. West Port, Connecticut. 540- 579.

ant, G. T., Morris, R., Rees, D. A., Smith, P. J. C. dan D., Thom. 1973. Biological interaction between polysaccharides and divalent cations; The egg-box model. *FEBS Letter*, 32:195.

Gregory, D. J. H. 1986. *The Functional properties of pectins in various food systems*. Elsevier Appl. Sci. Pub. London. 210-225.

Hariyadi, P., Lilis, N. dan H. P., Eko. 1998. Karakterisasi sifat rologi bogum *Enterobacter aglomerans* N. Risalah paper sminar PATPI. Yogyakarta.

Hasbullah, H. dan D., Fardiaz. 1998. Pengembangan proses instanisasi bubuk cincau hitam. PKPT, Lembaga Penelitian, IPB-Bogor.

Holdsworth S. D. 1993. Rheological models used for the prediction of the flow properties of food products. *J. Trans. ChemE*, 71 (c) 139 - 171.

Jenkins, D. A. dan A. L., Jenkins. 1985. Dietary fiber dan glycemc response. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 422-431.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



1. Diarahkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan buku atau tinjauan suaku masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
- Hati-hati, Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Priati, I. 1999. Mempelajari Pengaruh pH, Penambahan $MnCl_2$ dan CMC terhadap Karakteristik Gel Cincou Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers), Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
2. Hawan, O. 1999. Mempelajari Pengaruh pH, Penambahan $FeSO_4$ dan Xantan Gom terhadap Karakteristik Gel Cincou Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers), Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
3. W. A. 1977. Plant Hydrocolloids. The Avi Publishing Company, Inc. West Port, Connecticut. 540-579.
4. I. F., Lye, I., Karleskind, D. dan C. V. Morr. Gelation of calcium reduced and lipid reduced whey protein concentrates as affected by total and ionic mineral concentrations. J. Food Sci. 61 (5) 899-904.
5. R. 1979. Rheology of Polysaccharide Solutions and Gels. Butterworth. London. 51-138.
6. E. F. 1979. Polysaccharide structure and conformation in solutions and gels. Unilever Res. London. 15-50.
7. I. 1999. Mempelajari Pengaruh pH, Penambahan $NaCl$ dan Gom Arab terhadap Karakteristik Gel Cincou Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers), Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
8. S. dan G. M., Pigott. 1994. Gel strength increased in low-grade heat-set primi with blended phosphates. J. Food Sci. 59 (2). 246-250.
9. Wang, T. T., Kanoh, S. dan T., Nakayama. 1988. Contribution of gelling substance to muscular protein network structure with in kamaboko. Nippon Suisan Gakaishi. (540). 989-992.
10. D. 1994. Pengaruh Hidrokoloid terhadap Pembentukan Gel Cincou Hitam (*Mesona palustris* B. L.) Tesis. Program Pasca Sarjana. IPB, Bogor.
11. E. B. 1993. Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Sub Tropical Fruits and Vegetables. The Avi. Publ. Com. Inc. Connecticut.
12. 1991. Functional Properties of Food Components. Academic Press, Inc. New York.
13. S. 1999. Mempelajari Pengaruh pH, Penambahan $CaCl_2$ dan Alginat terhadap Karakteristik Gel Cincou Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers), Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.



2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Pihak yang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini harus mencantumkan dan menyebutkan sumber: a. Pendaftaran hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah, b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

Rees, D. A. 1977. Polysaccharide gels. *A Molecule view*. Chem. Ind. 630-636.

Rendleman, A. J. 1986. Carbohydrate-mineral complexes in food. *Di dalam:* Birch, G. G. dan M. G., Lindley. editor. *Interactions of Food Components*. Elsevier Appl. Sci. Pub. London dan New York.

_____ 1982. Polysaccharides conformation in solution and gels-recent results on pectins. *J. Carbohidr. Polym.* (2) 254-263.

Morris, E. R., Thom, D. dan J. K., Madden. 1982. Shapes and interaction of carbohydrate chains. *Di dalam* Aspinall., editor. *Polysaccharides*. Ac. Press, New York. 195-290.

Anderson, G. R. 1990. Gellan gom. *Di dalam* Food Gels. Harris, P (ed). Elsevier science Publ. Ltd, New York. 201-230.

Winford, P. A. 1979. Exocellular microbial polysaccharides. *Di dalam* Tipson R. S. dan D. Horton., editor. *Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry*. Ac. Press. New York. 265-313.

_____ dan J. K., Baird. 1993. Industrial utilization of polysaccharides, new product and their commercial applications. *J. Pure Appl. Chem.* 56 (7). 879-892.

van, A. E., Anderson, I. L. J., Gedsdalen, H., Larsen, B. dan T., Painter. 1980. The top ten trend in United States. *J. Food Technol.* 48 (7) 89-100.

Midsrod, O., Anderson, I. L., Gedsdalen, H. J., Larsen, B. dan T., Painter. 1980. Evidence for a salt promoted freeze-out on linkage conformation in carrageenans. *J. Carbohydr. Res.* (8) 11-15.

Sumarti, L. 1999. Mempelajari Pengaruh pH, Penambahan $MgCl_2$ dan Metil Selulosa terhadap Karakteristik Gel Cincin Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers), Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.

Lutherland, I. W. dan G.H., Elwood., 1972. Microbial exopolysaccharides. *Potential Process Biochem.* 7 : 27-30.

Yang, J., Mariva, A.T. dan Y., Zeng. 1995. Mechanical properties of gellan gels in relation to divalent cations. *J. Food Sci.* 60 (4) 748-752.

Colledo, R. 1991. *Fundamental of Food Process Engineering*. Chapman & Hall. New York.

Hak cipta dimiliki oleh Institut Pertanian Bogor



1. Turquois, T dan H., Gloria. 2000. Determination of absolute molecular weight averages and molecular weight distributions of alginate used as ice cream stabilizers by using multiangle laser light scattering measurements. *J. Agric. Food Chem.* (48) 5455-5458.
2. Ginto, A. 1985. Mempelajari Beberapa Sifat Dasar dalam Pembentukan Gel dari Cincau Hijau (*Prema oblongifolia*, Merr). Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
3. Gauger, R. H. 1991. *The Chemistry and Technology of Pectin*. Academic Press, Inc. San Diego, California 92101.
4. Shimoyamada, M dan K., Watanabe. 1997. Gelation of egg white protein as affected by combined heating and freezing, *J. Food Sci.* (5) 963-966.
5. Zimmermann, R. 1979. Die funktionellen eigenschaften der kohlenhydrate. *Lebensmittel industrie.* 26 (2), 57-62.

1. Hal yang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.