



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VI

"Pemantapan Riset Kimia dan Asesmen Dalam Pembelajaran
Berdasarkan Pendekatan Saintifik"

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 21 Juni 2014



MAKALAH
PENDAMPING

KIMIA ANORGANIK
DAN KIMIA FISIKA

ISBN : 979363174-0

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT EDIBLE FILM BERBAHAN DASAR GELATIN CEKER AYAM DAN MONTMORILLONIT

Kuni Hidayati^{1,*} dan **Irwan Nugraha, M.Sc**²

^{1,2} Program Studi Kimia, Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta,
Indonesia

* Keperluan korespondensi, tel/fax : 089665891857, email:
kunihidayatisardi@gmail.com

ABSTRAK

Edible film menjadi salah satu solusi pencegahan masalah lingkungan yang sedang banyak diteliti oleh para ilmuwan. Pada penelitian ini telah dilakukan penelitian tentang pembuatan gelatin dari ceker ayam dan pembuatan *edible film* dari gelatin-montmorillonit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui rendemen gelatin dan interaksi yang terjadi antara gelatin dan montmorillonit sebagai bahan pembuatan *edible film*.

Penelitian ini membahas tentang pembuatan komposit *edible film* dengan memanfaatkan gelatin yang dimodifikasi dengan montmorillonit sebagai *filler*. Isolasi dan karakterisasi gelatin dilakukan dengan metode ekstraksi *water bach* menggunakan proses asam. Larutan CH₃COOH 1,5% digunakan dalam proses curing asam. Rendemen gelatin yang dihasilkan yaitu sebesar 6,47%.

Edible film memiliki sifat rapuh sehingga *plasticizer* gliserol ditambahkan untuk sifat elastisitas *edible film*, serta penambahan *filler reinforcement* berupa montmorillonit/MMT. Pengujian meliputi sifat mekanik dan kimia. Ketebalan, *tensile strenght*, % *elongation*, dan *young's modulus* merupakan sifat mekanik. Perubahan gugus fungsi dianalisis dengan FT-IR. Pengujian struktur kristalinitas komposit dianalisis menggunakan XRD, hasil XRD di pergeseran jarak antar *layer* pada matriks MMT murni dan komposit yaitu dari $2\theta = 6,06^\circ$ menjadi $3,22^\circ$. Hasil analisis termal, penambahan 3% MMT dapat mempercepat laju stabilitas termal suatu komposit *edible film*.

Kata Kunci: *Edible film*, gelatin, dan montmorillonit

PENDAHULUAN

Permasalahan kerusakan buah-buahan menjadi kendala yang dihadapi banyak pedagang dan distributor buah. Kerusakan buah yang ditampilkan adalah banyaknya buah yang busuk karena faktor lingkungan, kimia, dan biokimia. Akibat banyaknya kerusakan buah tersebut, distributor-distributor buah mengalami banyak kerugian.

Penanggulangan yang ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dibentuknya suatu kemasan yang dengan baik dapat melindungi produk makanan didalamnya. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang dibentuk dari bahan yang dapat dimakan [1].

Edible film dapat dibentuk dari protein seperti gelatin, kolagen, kasein, dan kedelai [2]. Pada penelitian ini digunakan gelatin sebagai bahan dasar pembuatan *edible film*. Gelatin adalah derivat protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen kulit tulang, jaringan ikat putih, dan tulang rawan [3].

Sumber gelatin banyak diperoleh dari daging dan kulit babi, namun hal tersebut tidak cocok untuk masyarakat muslim. Ceker ayam menjadi alternatif penghasil gelatin. Selain, dapat meningkatkan nilai ekonomi ceker ayam, juga dapat mengurangi limbah ceker ayam dibeberapa industri pemotongan ayam.

Gelatin dalam proses hidrolisis terbagi menjadi dua tipe yaitu tipe A dan tipe B [4]. Tipe A, bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam, sedangkan tipe B, perlakuan yang

diaplikasikan adalah perlakuan basa (proses alkali). Pada penelitian ini dilakukan tipe A menggunakan larutan asam asetat, karena tipe A dalam proses perendaman waktunya relatif lebih singkat.

Edible film gelatin memiliki bentuk yang getas dan rapuh sehingga diperlukan *plasticizer* untuk meningkatkan plastisitas. *Plasticizer* gliserol dapat membuat *edible film* menjadi mudah dicetak dan fleksibel [5]. Gliserol berfungsi untuk memisahkan bagian-bagian rantai molekul yang panjang.

Penambahan berlebih gliserol dapat menyebabkan *edible film* mudah sobek dan memiliki kemampuan penyerapan uap air yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan kualitas produk makanan didalamnya cepat membusuk.

Teknologi penambahan *filler reinforcement* sebagai upaya memperbaiki sifat suatu material saat ini banyak menarik perhatian para ilmuwan. *Filler reinforcement* seperti *clay montmorillonit* [6].

Penambahan montmorillonit kedalam matriks *edible film* gelatin mampu memperbaiki sifat *edible film* yang diperoleh, seperti kuat tarik, persen pemanjangan, modulus elastis dan laju permeabilitas uap air (WVTR).

Montmorillonit memiliki kemampuan mengembang (*swelling*) dalam air dan mengikat ikatan senyawa-senyawa organik dan anorganik pada daerah *interlayernya* [7]. Gelatin termasuk tipe protein polielektrolit yang merupakan turunan terdenaturasi kolagen dengan banyak

kelompok NH_2 dan COOH , yang dapat terinterkalasi kedalam ruang daeral MMT [7].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui rendemen gelatin yang dilakukan dengan metode hidrolisis dengan tipe A dan mengetahui pengaruh montmorillonit terhadap sifat mekanik-kimia edibl film ceker ayam yang meliputi sifat *tensile strenght*, % *pemanjanga*, *young's modulus*, FT-IR, WVTR, TG-DTA dengan variasi konsentrasi montmorillonit 0%; 1%; 2%; 3%; 4% dan 5%.

METODE PENELITIAN

A. Pemurnian Bentonit Alam dengan Metode Siphoning

Perolehan montmorillonit dilakukan dengan metode siphoning [8]. Sampel lempung bentonit *raw material* dihaluskan terlebih dahulu sampai lolos saringan (*molecular sieve*) 106 mikron. Setelah lolos saringan 106 mikron, sampel lempung bentonit dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan aquades, dengan perbandingan bentonit-aquades 1:20 b/v, suspensi kemudian di aduk selama 3 jam pada temperatur kamar. Setelah diaduk selama 3 jam, suspensi disimpan selama 1 jam dengan tujuan untuk mengendapkan fraksi kasar yang terdiri dari kuarsa, feldspar dan material lain yang tidak diinginkan. Setelah disimpan selama 1 jam, supernatan dipisahkan dari endapannya dengan menggunakan teknik siphoning.

Supernatan setelah 1 jam kemudian diendapkan dengan menggunakan alat sentrifugasi selama 10 menit. Endapan hasil sentrifugasi kemudian dikeringkan pada suhu 110 sehingga diperoleh sampel montmorillonit dan dikarakterisasi menggunakan XRD dan FT-IR.

B. Preparasi Sampel Kaki Ayam.

Perolehan kulit kaki ayam dilakukan menurut metode Purnomo (1992). Kulit kaki ayam dipotong dengan ukuran ± 1 cm.

C. Ekstraksi Gelatin

Kulit kaki ayam dipotong dengan ukuran ± 1 cm. Selanjutnya sebanyak ± 500 gram sampel kulit yang telah dipotong direndam dalam larutan CH_3COOH 1,5% selama 2 hari yang diikuti dengan pengadukan. Perbandingan kulit kaki ayam : lautan perendam 1:8. Setelah proses perendaman, kulit ceker ayam dicuci dengan aquades hingga mencapai pH 4-5. Selanjutnya, kulit direndam dalam aquades dan dimasukkan dalam *water bach* termodifikasi dengan perlakuan suhu ekstraksi 70 selama 6 jam untuk mengekstraksi gelatin. Proses berikutnya yaitu penyaringan larutan gelatin dengan menggunakan kertas saring.

Filtrat gelatin dikeringkan dalam oven suhu 50-60 selama 24 jam. Gelatin yang diperoleh kemudian diambil dengan spatula dan ditimbang beratnya, selanjutnya disimpan dalam desikator. Serbuk gelatin kering kemudian dianalisis menggunakan FT-IR (*Forier-Transform Infrared*).

D. Pembuatan Edible Film

Larutan pembentuk *film* dibuat dengan konsentrasi 1,5% (b/v), dengan prosedur gelatin diuapkan pada suhu kamar selama ± 30 menit, kemudian dilarutkan dalam penangas suhu 50°C sambil diaduk selama ±20 menit menggunakan *magnetic stirer* dan ditambahkan gliserol, kemudian diaduk pada suhu ruang selama 5 menit.

Pendispersian MMT dilakukan dengan prosedur, MMT dengan variasi konsentrasi 0; 1; 2; 3; 4; dan 5 % (b/b) disonikasi selama 30 menit, kemudian dicampurkan ke dalam larutan gelatin-gliserol dengan pengadukkan selama ±10 menit pada suhu 60°C. Larutan *film* yang terbentuk selanjutnya dituangkan ke plat dan di keringkan pada suhu 50°C selama ± 1,5 jam

Analisis pengujian dari segi sifat mekanik (ketebalan, kuat tarik/ *tensile strenght*, persen pemanjangan (% *elongation*), dan *young's modulus*) dan sifat kimia (XRD/X-Ray Diffraction, TG-DTA/*Thermo Gravimetric and Differential Thermal Analysis*, dan FT-IR/*Forier-Transform Infrared*).

E. Teknik Analisis Data

1. Variabel Pengujian Kualitas Gelatin

a. Rendeman (AOAC, 1995)

Rendemen=

$$\frac{\text{Berat gelatin}}{\text{Berat kulit kaki}} \times 100\%$$

b. Kadar Air

$$\text{Kadar air} = \frac{B-A}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

A= berat cawan+sampel akhir (gram)

B= berat cawan+sampel awal (gram)

c. Kadar Protein

$$\frac{N \text{ HCl} \times \text{Volume terpakai} \times 14,008}{\text{berat kering (mg)}} \times 100\%$$

Penentuan kadar protein dilakukan menurut metode Kjeldahl.

%N =

% N x 5,55 (faktor konversi gelatin)

%protein=

d. Viskositas Gelatin

Gelatin ditimbang 7 gram, kemudian ditambahkan 100 mL akuades dan diaduk sampai merata. Larutan gelatin didiamkan pada suhu ruang selama 1 jam, kemudian larutan gelatin pada temperatur 65°C selama 10 - 15 menit sambil diaduk. Larutan didinginkan sampai suhu ruang dan dilakukan analisis menggunakan alat Stromer Visicometer. Nilai viskositas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{t}{4,18} \text{Viskositas} = 5,210 \times$$

Keterangan:

t : waktu

5,210 : standar viskositas minyak jarak (cP)

4,18 : standar waktu yang dibutuhkan minyak jarak (menit)

2. Variabel Pengujian Kualitas Edible Film

a. Ketebalan *Film*

Ketebalan *film* diukur menggunakan *digital micrometer sekrup*. Hasil ketebalan *film* dapat diketahui pada nilai yang tertera pada alat tersebut

- b. Kuat Tarik (*tensile strenght*), Persen Pemanjangan (*% Elongation Break*), dan Modulus Elastis

Kuat tarik dan persen pemanjangan diukur dengan menggunakan alat *tensile Strength and Percen Elongation Tester*. Sebelum dilakukan pengukuran, *film* dikondisikan dahulu dalam suhu ruangan selama 24 jam.

Perhitungan *tensile strength* dan *elongation* dapat ditentukan dengan rumus:

$$\frac{F_{max}}{A} \text{ Persamaan I ; } =$$

$$\frac{l_0 - l_2}{l_0} \text{ Persamaan II; } e = \quad \times 100\%$$

Pengukuran *young's modulus* dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{F_{max}/A}{l/I_0} = \frac{l_0 F_{max} \text{ tegangan tarik}}{A I \text{ regangan tarik}}$$

$$Y = \quad =$$

cm²Keterangan :

= *tensile streng th* (kg/)

Fmax = tegangan maksimum (kg)

cm²A = luas penampang ()

e = *elongation* (%)

l₀ = panjang spesimen mula-mula (mm)

l₂ = panjang spesimen setelah diberi beban (mm)

Y = *young's modulus* (MPa)

- c. Karakterisasi FT-IR

Analisis menggunakan FT-IR dilakukan untuk mengidentifikasi adanya interaksi antara gelatin dengan *montmorillonite*. *Film* yang akan dianalisis dipotong-potong terlebih dahulu untuk memudahkan analisis.

- d. Karakterisasi XRD

Gelatin-*montmorillonite* dan gelatin *film* diukur dengan XRD. Pengukuran XRD dengan XDS 2000 Scintag Diffractometer yang dioperasikan pada 30.0 Ma, 40.0 kV dan 1,2 kW, untuk mengindikasikan dispersi pada permukaan lempung. Difraktogram dicatat diantara sudut 2 pada 2° dan 10°.

- e. Karakterisasi TGA-DTA

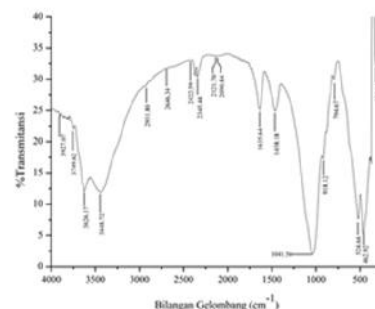
Analisis termal digunakan untuk mengetahui stabilitas termal *film* yang diperoleh dengan menghitung perubahan berat yang dihubungkan dengan perubahan temperatur. Pengukuran atau perubahan massa diukur secara kontinu dengan kecepatan tetap. Hasil pengukuran dinyatakan sebagai kurva antara berat yang hilang terhadap temperatur yang disebut termogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemurnian Bentonit dengan Metode Siphoning

1. Karakterisasi MMT dengan FT-IR

Karakterisasi menggunakan FT-IR dilakukan untuk mengetahui gugus-gugus utama yang muncul dalam spektra IR. Gambar 1 menunjukkan spektra IR bentonit hasil preparasi pemurnian dengan metode siphoning.



Gambar 1. Spektra Inframerah Montmorillonit

Puncak-puncak utama di daerah gugus fungsi, yaitu 3626,17; 3228,17; dan 1635,64 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 3626 cm^{-1} menunjukkan vibrasi ulur dari O-H yang terletak pada lapisan oktahedral yang terikat pada Al. Puncak 3228,17 menunjukkan vibrasi ulur H-O-H, sedangkan puncak 1635,64 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk H-O-H molekul air pada struktur interlayer bentonit [8].

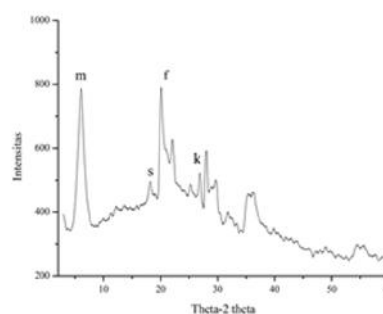
Pada daerah sidik jari terdapat serapan utama pada 1041,56; 918,12; 794,57; 526,64; 462,92 cm^{-1} . Puncak serapan pada 1041,56 cm^{-1} menunjukkan jenis vibrasi Si-O-Si. Puncak serapan pada 918 dan 840 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk O-H yang berikatan dengan kation [9]. Puncak serapan pada 794,54 cm^{-1} menunjukkan vibrasi ulur Si-O. Puncak serapan pada 524,64 menunjukkan jenis vibrasi tekuk Si-O-Al, puncak pada 516 cm^{-1} merupakan jenis vibrasi tekuk Si-O-Al [8].

Puncak serapan pada 462,92 cm^{-1} menunjukkan jenis vibrasi tekuk Si-O-Si, Pada serapan 462 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk Si-O-Si [8].

2. Karakterisasi MMT dengan XRD

Metode XRD merupakan metode yang berfungsi untuk mengidentifikasi lempung, dikarenakan dalam lempung tersebut terdapat berbagai mineral anorganik yang bercampur [8]. Pemurnian dengan metode siphoning didasarkan pada permandingan massa

jenis mineral, seperti feldspar, mika, dan kuarsa memiliki massa molekul yang tinggi sedangkan smektit (MMT) memiliki massa jenis lebih kecil [8]. Maka, pada gambar 2 ditunjukkan suatu difaktogram MMT memiliki puncak difaktogram yang relatif tinggi ($2\theta = 6,06^\circ$), kemudian setelah dibandingkan dengan JCPDS ternyata montmorillonit juga memiliki nilai $2\theta = 6,49$.



Gambar 2. Difaktogram XRD Bentonit

Salah satu puncak lain yang memiliki intensitas tinggi yaitu pada puncak dengan $2\theta = 20,1^\circ$ dengan intensitas puncak yang tinggi dan menunjukkan mineral feldspar (f). Puncak difaktogram yang menjadi penciri feldspar juga muncul pada daerah $2\theta = 30,98^\circ$. Puncak kedua pada daerah $2\theta = 18,14^\circ$ yang menunjukkan adanya mineral mika (s) dengan intensitas puncak yang rendah. Puncak selanjutnya pada daerah $2\theta = 28^\circ$ menunjukkan adanya puncak kuarsa (k) [8].

B. Konversi Kolagen Menjadi Gelatin

Perendaman gelatin dengan asam asetat dilakukan untuk mengkonversi kolagen menjadi bentuk yang sesuai

untuk diekstraksi. Interaksi terjadi antara larutan asam dan sampel pada saat perendaman, seperti adanya interaksi ion H^+ dari larutan asam dengan kolagen dalam sampel. Ikatan hidrogen dalam tropokolagen dan ikatan-ikatan silang dihidrolisis sehingga menghasilkan rantai-rantai tropokolagen yang mulai kehilangan struktur *tripel helik*. Peristiwa ini ditandai dengan adanya pengembangan (*swelling*) dalam larutan ceker ayam.

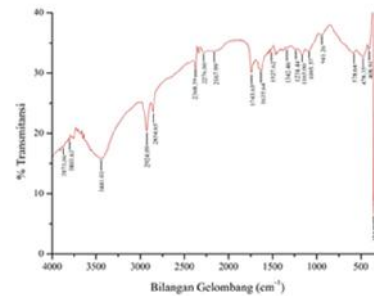
Perendaman menjadi proses yang penting, sehingga harus dilakukan dengan teliti dan baik, karena hal ini memengaruhi nilai rendemen yang diperoleh [4].

Ekstraksi dilakukan untuk mengkonversi kolagen menjadi gelatin. Ekstraksi akan mengakibatkan perusakan ikatan-ikatan silang dan dapat merusak ikatan hidrogen yang menjadi penstabil struktur kolagen [10].

Ikatan hidrogen yang rusak akan mendestabilkan *tripel helik* melalui transisi *helik* menghasilkan konversi gelatin yang larut dalam air [10]. Tahap berikutnya yaitu pematatan yang ditandai dengan dengan larutan gelatin berubah menjadi gel. Selanjutnya tahap pengeringan menghasilkan gelatin kering. Rendemen gelatin yang diperoleh dalam ± 500 gram kulit ceker ayam adalah 6,47%, kadar air 6,698%, kadar protein 79,1812-79,2557%, dan viskositas 3,90 cP.

C. Analisis FT-IR Gelatin

Analisis FT-IR berfungsi untuk membuktikan produk yang diperoleh terbukti gelatin atau bukan, dengan ditandai munculnya gugus-gugus fungsi yang khas dari gelatin. Pada gambar 3 dan tabel 1 ditunjukkan spektra IR gelatin dan tabel identifikasi puncak serapan gelatin.



Gambar 3. Spektra FT-IR Gelatin

Amida II	1485	Deformasi NH, CH_2 <i>bending</i>
	1342,46	CH_2 <i>wagging</i> <i>prolin</i>
Amida III	1165	Vibrasi regangan C-O
	941,26	- CH_2

Tabel 1

D. Karakterisasi Komposit Edible Film gelatin-montmorillonit.

1. Pengujian Sifat mekanik dan WVTR

Pengujian sifat mekanik komposit edible film meliputi kuat tarik, persen pemanjangan, dan modulus elastis yang ditampilkan dalam tabel 2 hasil analisis sifat mekanik komposit *edible film*. Banyaknya jumlah *filler* MMT berpengaruh terhadap sifat mekanik komposit edible *film* [11]. Adanya ikatan hidrogen yang kuat antara gelatin dan MMT mengakibatkan

peningkatan sifat mekanik komposit *edible film* tersebut.

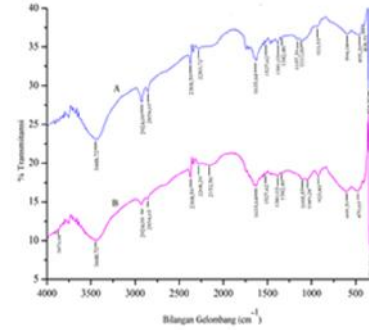
Tabel 2. Hasil analisis sifat mekanik komposit *edible Film*

Konsentrasi MMT (%)	Ketebalan (mm)	Kuat Tarik (Mpa)	% Pemanjangan	Young's Modulus (MPa)	WVTR (g/cm ² .jam)
0	0,095	0,2751	20,9416	0,0131	9,3484
1	0,079	1,6342	43,5653	0,0379	9,1071
2	0,076	1,4450	57,5652	0,0250	8,3333
3	0,073	2,4127	65,8753	0,0386	8,0805
4	0,089	1,6374	60,0653	0,0272	7,2200
5	0,051	1,8201	74,7557	0,0243	8,7500

kualitas bahan pangan didalam kemasan. Pada tabel 2, terlihat bahwa semakin banyak MMT yang ditambahkan kedalam matriks polimer mengakibatkan nilai WVTR menurun, kecuali pada konsentrasi MMT 5%, dimana WVTR mengalami kenaikan.

Interaksi MMT dalam polimer mengakibatkan laju difusi polimer mejadi berliku-liku sehingga menghambat laju permeabilitas uap air. Penghambatan tersebut dikarenakan interaksi ikatan intermolekul antara polimer dengan *filler* yang kuat sehingga kemampuan penyerapan airnya berkurang, karena apabila interaksi intermolekul bertambah maka ada/MMT menghalangi laju permeabilitas uap air pada matriks *film*.

2. Analisis FT-IR



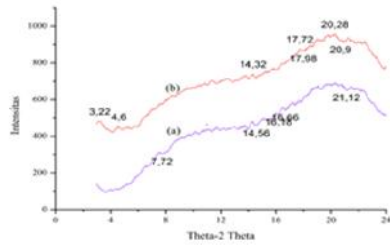
Gambar 4. Spektra FT-IR edible film (A) *Edible* gelatin dan (B) *Edible* gelatin + montmorillonit.

Pada gugus fungsi yang terlihat dalam gambar 4 spektra IR A (*edible* gelatin) dan B (*edible* gelatin-montmorillonit) terlihat perbedaan hanya pada daerah sidik jari dengan bilangan gelombang spektra A 1157,29; 1111,00; 933,55; 594,08; 455,20; 354,90; dan 300,90 cm⁻¹, sedangkan spektra B pada daerah bilangan gelombang 1095,57; 1049,28; 9,25,83; 609,51; 470,63; 408,91; dan 324,04 cm⁻¹. Peningkatan intensitas kemungkinan disebabkan karena adanya tumpang tindih antara gugus pada *filler* montmorillonit dengan gugus pada gelatin.

3. Analisis XRD

Analisis XRD pada *edible film* dilakukan untuk mengetahui interaksi pada material montmorillonit dan polimer gelatin. Adanya analisis ini dapat membantu mengetahui tipe pola dispersi yang terjadi pada material montmorillonit terhadap matriks polimer gelatin. Gambar 5 menggambarkan hasil analisis XRD antara *edible film*

polimer gelatin (a) dan komposit *edible film* gelatin-MMT (b).



Gambar 5. Difaktogram XRD *edible film* (a) *edible film* polimer gelatin dan (b) komposit *edible film* gelatin-MMT

Puncak serapan utama pada difaktogram b menunjukkan adanya difraksi material, jika pada bentonit murni menunjukkan puncak difraksi pada $2\theta = 6,06^\circ$. Setelah dimodifikasi dengan senyawa organik reaksi yang terjadi antara gelatin-montmorillonit menunjukkan difaktogram yang relatif lebar dan mengalami pergeseran sudut pada $2\theta = 3,22^\circ$ yang memiliki d-spacing (d_{001}) 0,053 nm.

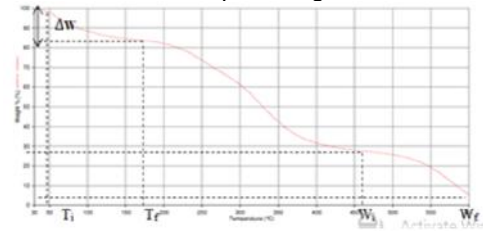
Difraksi XRD pada Na-MMT yang dimodifikasi dengan gelatin menunjukkan puncak yang lebar dan terjadi penurunan pergeseran sudut pada 2θ pada jerapan senyawa organik pada material (Tan, 1991).

4. Analisis TGA-DTA

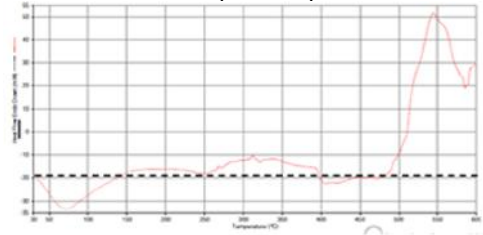
Pada penelitian ini dianalisis perubahan massa sebagai fungsi temperatur pada *range* suhu 30-600 dan membandingkan perubahan yang terjadi antara TGA-DTA polimer gelatin dengan dan tanpa montmorillonit 3%.

Hasil analisis TGA-DTA ditunjukkan oleh kurva TGA-DTA pada gambar 6.

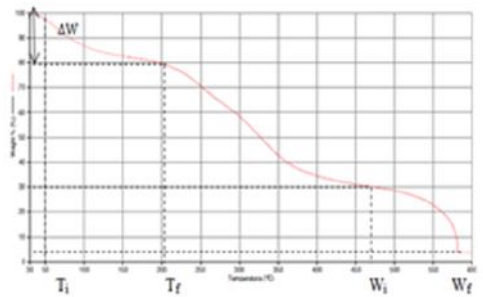
a. TGA *edible film* polimer gelatin



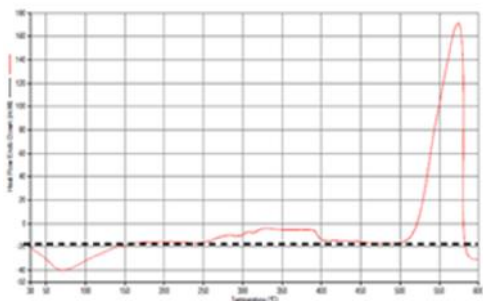
b. DTA *edible film* polimer protein



c. TGA komposit *edible film* gelatin-MMT



d. DTA komposit *edible film* gelatin-MMT 3%



Gambar 6. Analisis TGA-DTA. TGA dan DTA *edible film* polimer gelatin (a,b), TGA dan DTA *edible film* komposit gelatin-montmorillonit (c,d)

Berdasarkan gambar 6 maka dapat dilihat bahwa adanya MMT dalam matriks polimer dapat menambah stabilitas termal suatu *edible film*.

KESIMPULAN

1. Rendemen gelatin kulit ceker ayam yang diperoleh dengan menggunakan metode hidrolisis adalah 6,47%
2. Karakteristik komposit *edible film* menunjukkan sifat-sifat mekanik yang terbaik pada penelitian ini terdapat pada konsentrasi *filler* MMT 3%, *Tensile strenght* 2,4127 Mpa, ketebalan 0,073 mm, persen pemanjangan 65,876 %. Interaksi gelatin-MMT ditunjukkan dengan pergeseran sudut difraksi dari $2\theta = 6,06^\circ$ menjadi $3,22^\circ$ akibat dari interkalasi polimer gelatin pada ruang *interlayer* MMT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Allah SWT yang meridhloi hamba untuk menyelesaikan makalah ini. Kepada orang tua, saudara saya dan teman-teman MCRG, kalian semua sangat membantu. Kepada pembimbing penelitian saya yaitu bapak Irwan Nugraha, M.Sc.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Krochta, J.M, dan Johnston, C.D.M., 1997. *Edible and Biodegradable Polimer Films. Food Technology.* 51 (2). 61-74
- [2] Wahyuni, Sri. 2008. *Silicagel.* www.geejaychemicaals.co.uk/silicagel.htm diakses tanggal 29 mei 2014
- [3] Keenan, Charles., dkk. 1980. *General Collagen Chemistry (6th).* Knoxville: Harper & Row Publisher, Inc.
- [4] Utama, H. 1997. Gelatin yang bikin Heboh. *Jurnal Halal LPPOM-MUI* 16-06-14
- [5] Pranata, F.S., dkk. 2002. Karakteristik Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film Pati Batang Aren (*Arenga pinnata Merr*), *Biota* 7
- [6] Barleany, Dhena Ria, dkk. 2011. Pengaruh Komposisi *Montmorillonite* pada Pembuatan Polipropilen-Nanokomposit terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasannya. Banten
- [7] Ferfera-Harrar, Hafida, dkk. 2012. *Properties of plasticized cellulose acetate/clay nano-biocomposites.* Algeria
- [8] Nugraha, Irwan dan Andri Somantri. 2013. Karakterisasi

Bentonit Alam Indonesia Hasil Pemurnian dengan Menggunakan Spektroskopi IR, XRD dan SAA. Kimia. Yogyakarta

[9] Katti, K. dkk. 2001. *Effect of Clay-Water Interaction on Swelling in Montmorillonite Clay*. Fargo

[10] Murtianingsih, Niniet, dkk. 2010. Analisis Sifat Fisik dan Termal Gelatin dari Ekstraksi Kulit Ikan Pari (*Himantura gerrardi*) Melalui Variasi Jenis Larutan Asam. Kimia. Solo

[11] Ningwulan, Mondya Purna Septa, 2012. Pembuatan Biokomposit *Edible Film* dari Gelatin/*Bacterial Cellulose Microcrystal* (BCMC) : Variasi Konsentrasi Matriks, Filter, dan Waktu Sonifikasi. Vol. 01. No. 02

- a. Bisa diaplikasikan tetapi memerlukan bahan yang banyak. Setiap bahan pembuat gelatin memiliki nilai randemen yang berbeda tergantung dengan bahan dasarnya.
- b. Dilihat dari data IWTR dibuktikan semakin bertambahnya komposisi MMT yang dicampurkan dalam edible film maka nilai IWTR-nya semakin rendah diakibatkan karena ikatan hidrogen yang terjadi antara MMT dan polimer gelatin semakin kuat sehingga H₂O/uap air yang masuk ke buah semakin terhalangi.
- c. Ketebalan 0,01 inchi/250 mikron namun TS disini sangat dipengaruhi oleh banyaknya bahan yang digunakan dalam pembuatan edible film.

TANYA JAWAB

Pemakalah : Kuni Hidayati

Penanya :

- a. Harmami : Randemen yang kecil (gelatin) apa mungkin bisa diaplikasikan diindustri? Bandingkan dengan randemen bahan lain?
- b. Suyanta : Kemampuan edible gelatin + MMT melindungi buah?
- c. Ari S.S : Standar Ketebalan? Apakah mempengaruhi TS?

Jawaban :