

SINTESIS MASKER GEL NANOSULULOSA DARI BAHAN DAUN UBI JALAR MERAH

Ahmad Fikri

Universitas Islam Al-Ihya Kuningan

ahmadfikric4@gmail.com

Abstrak

Provinsi Jawa Barat dan Kabupaten Kuningan banyak memproduksi ubi jalar. Produksi yang banyak akan menghasilkan limbah pertanian. Limbah pertanian ubi jalar adalah daun, batang dan akar. Daun ubi jalar memiliki nilai karbohidrat sebanyak 8,82%. Karbohidrat bisa diekstraksi menjadi selulosa dan dihidrolisis menjadi nanoselulosa. Nanoselulosa bisa diaplikasikan sebagai material masker gel. Kajian awal ini fokus terhadap sintesis material untuk aplikasi masker gel nanoselulosa yang diharapkan bisa digunakan sebagai pengontrol pelepasan zat aktif. Tahapan penelitian ini adalah isolasi selulosa, hidrolisis selulosa, pembuatan masker gel, karakterisasi kekuatan bahan, SEM dan UV-VIS. Hidrolisis selulosa menggunakan H₂SO₄ dengan pemanasan dan stirring. Penggunaan PVA 15% digunakan sebagai bahan utama sintesis masker gel. Hasil pengujian tarik menunjukkan kekuatan tarik yang meningkat seiring dengan penambahan jumlah nanoselulosa. Karakterisasi UV-Vis menunjukkan cahaya visible diserap dan dipantulkan dipermukaan. SEM menunjukkan morfologi masker gel yang tertutup.

Kata Kunci: Nanoselulosa, Ubi Jalar

Pendahuluan

Salah satu komoditi pangan Indonesia adalah ubi jalar. Indonesia mampu memproduksi ubi jalar merah sebanyak 2.397.634 ton pada tahun 2015. Tanaman ubi jalar merah ini tersebar diberbagai provinsi. Provinsi Jawa Barat adalah provinsi yang paling banyak memproduksi ubi jalar. Provinsi Jawa Barat mampu memproduksi ubi jalar sebanyak 456.176 ton pada tahun 2015. Jumlah produksi pada tahun 2015 ini lebih tinggi dibandingkan dengan Provinsi Papua dan Provinsi Jawa Timur yaitu sebanyak 446.925 ton dan 350.516 ton.

Produksi ubi jalar di Provinsi Jawa Barat tersebar di berbagai kota dan kabupaten. Kabupaten Kuningan pada tahun 2015 mampu memproduksi ubi jalar terbesar dibandingkan kota dan kabupaten lainnya. Kabupaten Kuningan pada tahun 2015 mampu memproduksi 137,296 ton Jumlah produksi ubi jalar tersebut lebih tinggi

dibandingkan dengan Kabupaten Garut dan Bogor. Kabupaten Garut dan Bogor pada tahun 2015 mampu memproduksi 98,444 ton dan 72.144 ton. Produksi yang melimpah tersebut menunjukkan bahwa ubi jalar merupakan identitas lokal bagi Provinsi Jawa Barat dan Kabupaten Kuningan.

Produksi ubi jalar yang banyak tentu akan menghasilkan limbah pertanian. Limbah pertanian ubi jalar biasanya dalam bentuk daun, batang dan akar ubi jalar. Pemanfaatan limbah tersebut masih tradisional. Biasanya petani lokal Kabupaten Kuningan menggunakan limbah tersebut untuk pakan ternak. Selain itu jika produksi terlalu banyak dan musim hujan, limbah ubi jalar tersebut hanya dibiarkan di pematang sawah dan menghalangi irigasi sawah.

Data menunjukkan adanya nilai nutrisi pada ubi jalar. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan nilai nutrisi dari limbah ubi jalar. Karbohidrat menunjukkan nilai nutrisi sebanyak 8,82 gr. Karbohidrat tersebut bisa ekstraksi menjadi selulosa. Selulosa memiliki rantai glukosa yang panjang. Selulosa tersebut bisa dihidrolisis menjadi *nanoseululosa*. *Nanoseululosa* adalah molekul selulosa yang memiliki ukuran dimensi kurang dari 100 nm.

Tabel 1
Nilai Nutrisi Akar dan Daun Ubi Jalar

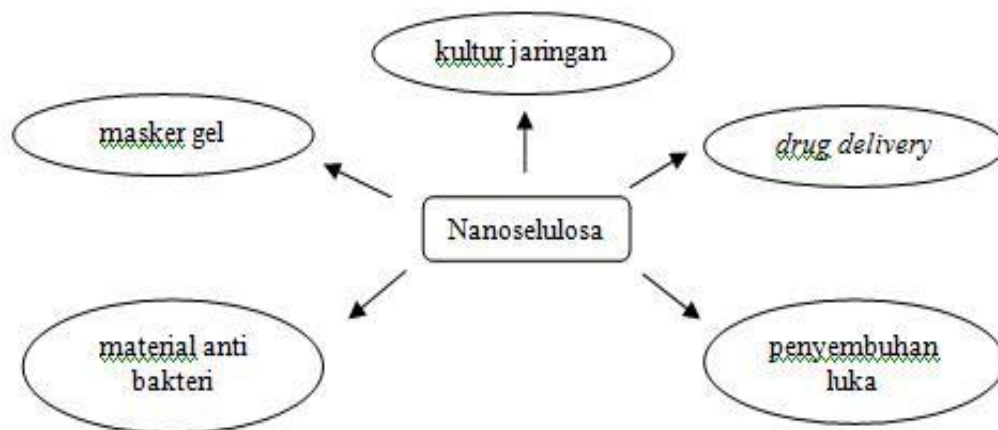
<i>Proximate Parameter</i>	<i>Nutritional Value per 100 g</i>	
	<i>Root tuber</i>	<i>Leaf</i>
<i>Water</i>	77,28	86,81
<i>Engery (kcal)</i>	86	42
<i>Carbohydrates</i>	20,12	8,82
<i>Protein</i>	1,57	2,49
<i>Total fiber</i>	3	5,3
<i>Total lipid</i>	0,05	0,51

Nanoseululosa memiliki beberapa aplikasi dalam bidang kesehatan. Aplikasi tersebut adalah kultur jaringan (*cellular culture*), pengantar obat (*drug delivery*), penyembuhan luka (*wound healing*), material antibakteri dan masker gel.

Secara umum, nanoseululosa sendiri adalah bentuk paling sederhana dari selulosa. Selulosa adalah ikatan beberapa glukosa yang tersusun atas rantai linear, dimana pada fase ini, keberadaan C-1 pada setiap glukosa berikatan dengan C-4 pada glukosa yang lain (Moon, dkk: 2011). Nanoseululosa sendiri adalah materi jenis baru yang berasal dari jenis selulosa. Kemunculan nanoseululosa ditandai dengan adanya

peningkatan kristanilitas, aspek rasio, luas permukaan juga kemampuan dispersi serta biodegresi (Devi Bentia, E dkk: 2015). Kemampuan-kemampuan yang dijelaskan di atas memungkinkan nanoselulosa untuk *filler* yang berguna sebagai penguat polimer, adiktif untuk beberapa jenis produk *bogredeble*, menguatkan membran, sebagai pengental untuk keperluan dispersi, serta media pembawa obat serta implan (Loelovich: 2012).

Gambar 1
Aplikasi nanoselulosa dalam bidang kesehatan



Aplikasi material untuk perawatan wajah menunjukkan nilai ekonomis yang tinggi. Tahun 1998 di Amerika Serikat nilai penjualan biomaterial dan *healthcare* untuk perawatan wajah mencapai nilai \$ 3.700.000.000. Hal ini menunjukkan industri kosmetik menjadi industri yang menguntungkan. Potensi tersebut menjadikan penelitian ini fokus terhadap pemanfaatan *nanoselulosa* sebagai masker gel untuk perawatan kulit wajah. Hal ini disebabkan kurangnya pemanfaatan *nanoselulosa* dari bahan daun ubi jalar merah untuk aplikasi masker gel yang memiliki karakteristik mendekati produk komersil yang ada. Oleh karena itu judul penelitian ini adalah sintesis masker gel dari bahan daun ubi jalar merah. Penggunaan daun ubi jalar merah sebagai bahan sampel dikarenakan ubi jalar merah merupakan ubi jalar yang memiliki nilai jual yang rendah. Nilai jual yang rendah ini diharapkan mampu ditingkatkan dengan penggunaan *nanoselulosa* dari bahan daun ubi jalar merah untuk aplikasi masker gel.

Sifat mekanik masker gel *nanoselulosa* yang ada dipasaran di tunjukan dengan *tensile modulus* dan regangan. Masker gel *nanoselulosa* menunjukkan *tensile modulus*

dalam keadaan basah dan kering adalah $30,84 \text{ N/mm}^2$ dan $11,23 \text{ N/mm}^2$. Regangan pada masker gel dalam keadaan basah dan kering menunjukkan nilai 32,89 % dan 67,03%. Data tersebut merupakan masker gel yang bersumber dari bakteri (*bacterial nanocellulose*). Masker gel *nanoselulosa* menunjukkan *tensile modulus* dalam keadaan basah dan kering adalah $30,84 \text{ N/mm}^2$ dan $11,23 \text{ N/mm}^2$. Regangan pada masker gel dalam keadaan basah dan kering menunjukkan nilai 32,89% dan 67,03%. Data tersebut merupakan masker gel yang bersumber dari bakteri.

Metodologi Penelitian

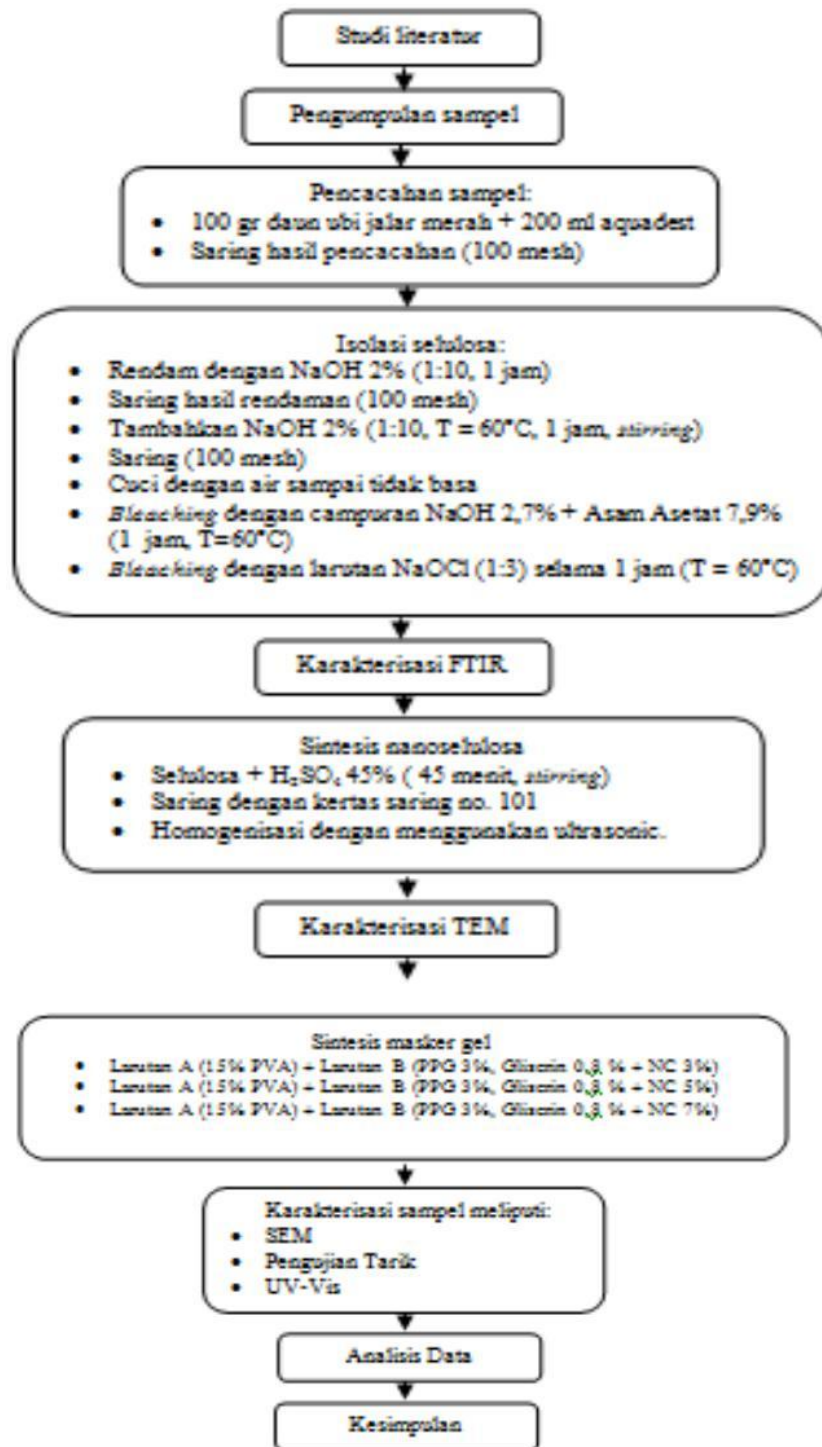
Penelitian ini bermetodekan pra eksperimen *one-shot case study*. Dalam pengertian yang diutarakan oleh Sukmadinata (2012), metode penelitian ini memungkinkan peneliti melakukan penelitian serupa eksperimen, namun pada pelaksanaannya, eksperimen yang dilakukan tidak sebagaimana eksperimen pada umumnya, sebab eksperimen yang digunakan kali ini tidaklah menggunakan variabel kontrol. Mengamini hal tersebut, Sugiyono (2013) pun menuturkan bahwa metode jenis ini bukanlah metode eksperimen murni, sebab tidak digunakannya variabel kontrol dan pemilihan sampel pun tidak dilakukan secara random. Dengan demikian, pra eksperimen *one-shot case study* adalah sebuah metode eksperimen yang berlainan dengan metode eksperimen, yang merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan kesengajaan untuk menimbulkan kejadian tertentu untuk kemudian diteliti dan dikaji sebab akibatnya (Yusup: 2014).

Di samping metode penelitian di atas, peneliti juga memberlakukan studi literatur untuk membantu memudahkan proses penelitian. Studi literatur sendiri adalah metode penelitian yang memungkinkan peneliti untuk mendapat informasi dan data dari beberapa sumber literasi yang dimiliki dan dibaca oleh peneliti.

Lokasi penelitian ini berada di laboratorium yang terletak di Kampus Universitas Islam Al-Ihya Kuningan yang terletak di Jalan Mayasih Nomor 11 Kecamatan Cigugur Kabupaten Kuningan - Jawa Barat 45552.

Untuk lebih jelas terkait sampel dan definisi operasional, berikut peneliti terjemahkan terjemahkan dalam gambar di bawah ini:

Gambar 2
Definisi Operasional



HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil uji karbohidrat

Hasil uji karbohidrat ditunjukkan pada tabel 2. Nilai kadar karbohidrat dan protein pada daun ubi jalar merah menunjukkan nilai 3,59% dan 8,10%. Nilai kadar karbohidrat lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai kadar karbohidrat pada daun ubi jalar lainnya. Namun nilai tersebut tidak begitu jauh berbeda (Tabel 1).

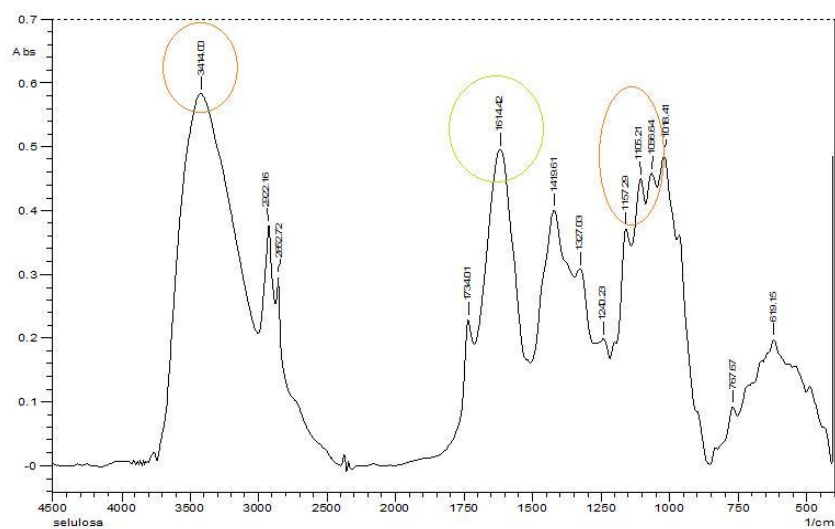
Tabel 2
Hasil pengujian daun ubi jalar merah

No.	Parameter	Hasil Pemeriksaan
1	Protein	3,59%
2	Karbohidrat	8,10%

2. Karakterisasi FTIR

Hasil FTIR sampel selulosa ditunjukkan pada gambar 3. Gambar 3 menunjukkan adanya gelombang pada bilangan gelombang 3414 cm^{-1} dan 1066 cm^{-1} . Bilangan gelombang 3414 cm^{-1} dan 1066 cm^{-1} ditunjukkan oleh lingkaran merah. Bilangan gelombang 3414 cm^{-1} dan 1066 cm^{-1} pada sampel menunjukkan adanya gugus fungsi -OH dan C-O . Selulosa memiliki tiga gugus fungsi -OH dan C-O . Hal tersebut menunjukkan selulosa berhasil diisolasi dari daun ubi jalar merah.

Gambar 3
Hasil karakterisasi FTIR setelah isolasi selulosa

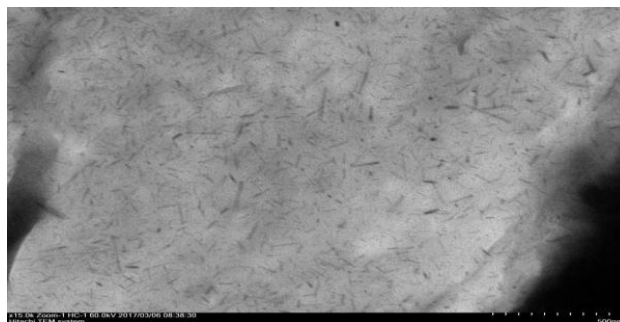


Gambar 3 menunjukkan adanya gelombang pada bilangan gelombang 1614 cm^{-1} dan dilingkari warna hijau. Robert M. Silversatin (2005) menunjukkan *Data base* nomor gelombang untuk setiap gugus fungsi, pada nomor gelombang 1614 cm^{-1} bisa dimiliki oleh gugus fungsi aromatik dan asam karboksilat (-COOH). Proses isolasi selulosa pada daun ubi jalar merah menggunakan teknik *bleaching* sebanyak dua kali. Tahap pertama menggunakan asam asetat dan tahap kedua menggunakan NaOCl. Asam asetat memiliki gugus fungsi -COOH. Hal ini dimungkinkan adanya gugus fungsi asam karboksilat yang terbawa pada saat FTIR selulosa.

3. Karakterisasi TEM

Hasil TEM ditunjukkan pada gambar 4. Hasil TEM menunjukkan morfologi *nanoselulosa* yang cenderung *kristalin*. Morfologi *nanoselulosa* ini disebabkan putusannya rantai *amorp* pada rantai selulosa. Rantai polimer terdiri dari bagian yang *amorp* dan *kristalin*. Bagian *amorp* adalah bagian yang tidak teratur (*random*). Bagian *kristalin* adalah bagian yang teratur. Ion H^+ dari H_2SO_4 berikatan dengan unsur O sehingga menjadikan unsur O menjadi tidak stabil. Ketidakstabilan unsur O menyebabkan rantai pada bagian *amorph* putus dan membentuk *nanoselulosa kristalin* (NC).

Gambar 4
Hasil TEM nanoselulosa perbesaran 15.000x

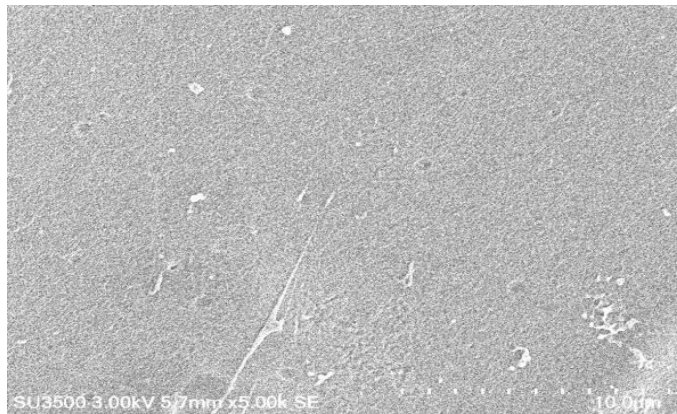


4. Karakterisasi SEM

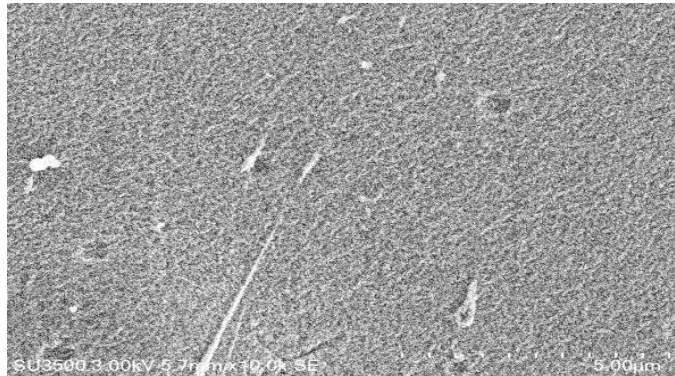
Gambar 5 dan 6 menunjukkan hasil karakterisasi SEM masker gel *nanoselulosa* pada perbesaran 5000x dan 10.000x. Perbesaran 5000x dan 10.000x pada masker gel *nanoselulosa* menunjukkan permukaan yang halus dan tertutup. Hal ini disebabkan *nanoselulosa* telah menempel di dalam PVA. *Nanoselulosa* dan

PVA memiliki gugus –OH sehingga mampu membentuk ikatan hidrogen sehingga *nanoseululosa* menempel pada PVA. Menurut Abdulkhani, dkk (2013) film *nanoseululosa* dengan matrix PVA menunjukkan permukaan yang halus. Hal ini disebabkan *nanoseululosa* menempel kuat pada matrix PVA. Hal tersebut karena interaksi yang kuat antara PVA dengan *nanoseululosa*.

Gambar 5
Hasil karakterisasi SEM masker gel dengan perbesaran 5000x



Gambar 6
Hasil karakterisasi SEM masker gel dengan perbesaran 10.000x

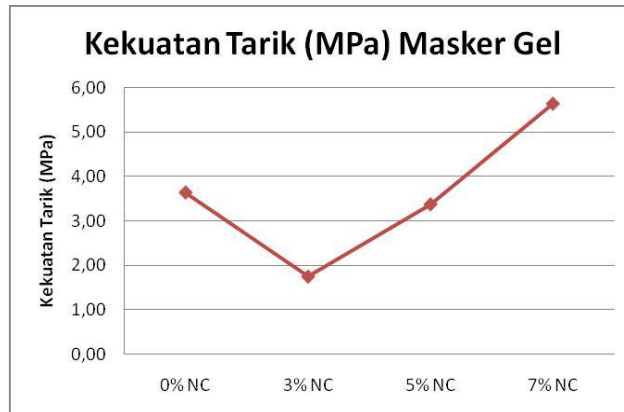


5. Hasil Uji Tarik

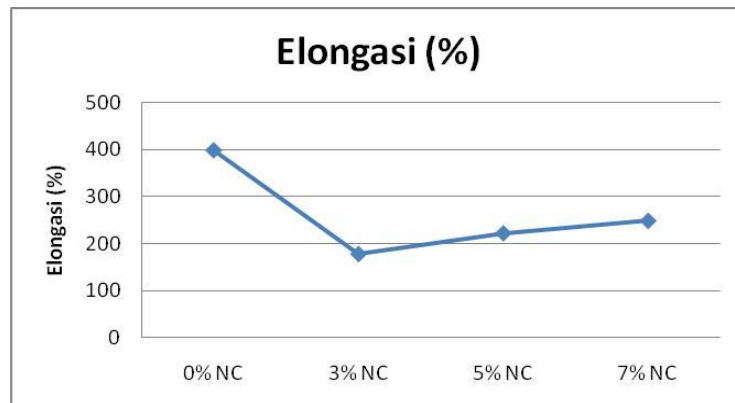
Gambar 7 dan 8 menunjukkan nilai kekuatan tarik dan elongasi yang menurun dari 0% NC ke 3% NC. Penurunan nilai kekuatan tarik dan *elongasi* ini disebabkan oleh ikatan intermolekul antara PVA dengan *Nanoseululosa*. Peningkatan nilai kekuatan ditunjukkan pada 3% NC sampai 7% NC. Hal ini disebabkan ikatan intramolekul selulosa yang banyak. *Nanoseululosa* membentuk ikatan hidrogen. Bertambahnya jumlah *nanoseululosa* menjadikan ikatan hidrogen

yang terbentuk menjadi lebih banyak sehingga kekuatannya meningkat. Menurut Sun-Young Lee, gaya intermolekul dan intramolekul mempengaruhi nilai kekuatan pada PVA film.

Gambar 7
Kekuatan tarik pada masker gel

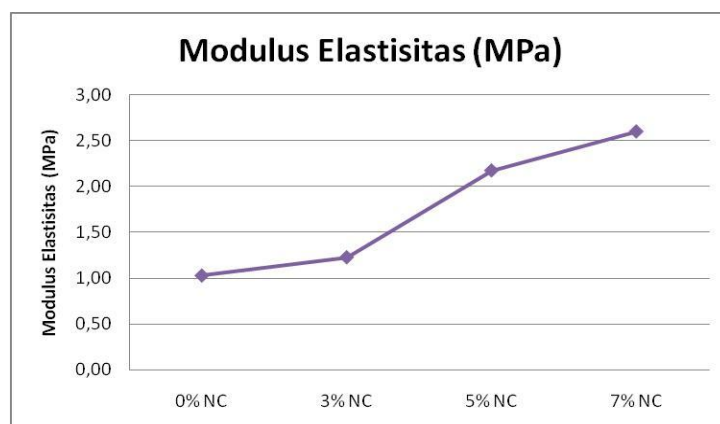


Gambar 8
Grafik elongasi pada masker gel.



Gambar 9 menunjukkan nilai modulus elastisitas yang meningkat dari sampel 0% NC sampai 7% NC. Hal ini disebabkan karena *nanoselulosa* yang digunakan cenderung *kristalin*. Struktur *kristalin* merupakan film menyebabkan *modulus elastisitas* meningkat. Hal tersebut menjadikan *nanoselulosa kristalin* memiliki *modulus elastisitas* yang meningkat.

Gambar 9
Nilai Modulus Elastisitas Masker Gel



6. Hasil UV-VIS

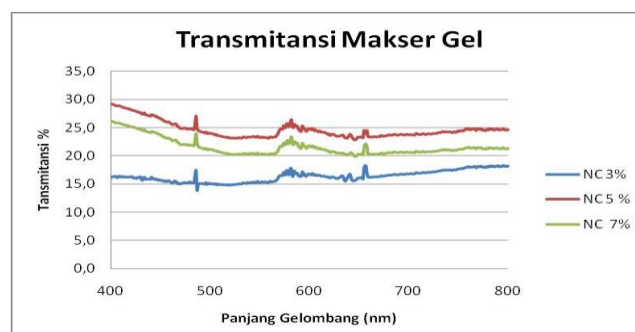
Hasil karakterisasi UV-Vis pada sampel dengan *nanosekulosa* ditunjukkan pada gambar 10. Hasil tersebut menunjukkan nilai transmitansi yang pada sampel NC 3%, NC 5% dan NC 7%. Nilai transmitansi cahaya *visible* yang paling tinggi dimiliki oleh NC 5% dan yang paling rendah dimiliki oleh NC 3%. Selain itu, grafik menunjukkan pola yang fluktuatif dan merata pada panjang gelombang 400 nm sampai 800 nm.

Sampel NC 3% merupakan sampel dengan jumlah *nanosekulosa* yang paling sedikit. Hal ini menyebabkan cahaya *visible* seharusnya lebih mudah melewati sampel. Namun, hasil UV-Vis menunjukkan nilai transmitansi paling rendah dibandingkan sampel lainnya. Hal ini bisa disebabkan oleh penyebaran fiber *nanosekulosa* yang terlokalisasi atau tidak merata. Fiber *nanosekulosa* yang tidak merata bisa menyebabkan cahaya yang melalui sampel lebih sedikit sehingga menghasilkan nilai *transmitansi* yang kecil. Sampel NC 5% menunjukkan nilai *transmitansi* yang menurun jika dibandingkan dengan NC 7%.

Hal ini disebabkan jumlah fiber *nanosekulosa* yang lebih banyak sehingga menyebabkan cahaya *visible* lebih banyak terhalangi oleh fiber *nanosekulosa*. Fiber *nanosekulosa* akan menyebabkan penyerapan (*absorpsi*) dan *scattering* cahaya *visible* pada sampel. Selain banyaknya jumlah fiber *nanosekulosa*, penyebaran fiber *nanosekulosa* yang merata menyebabkan nilai transmitansi lebih kecil.

Pola grafik pada sampel NC 3%, NC 5% dan NC 7% menunjukkan pola yang fluktuatif. Hal ini disebabkan oleh tonjolan pada permukaan sampel. Tonjolan pada sampel dan ketebalan sampel yang berbeda menunjukkan nilai transmitansi menjadi fluktuatif. Permukaan sampel yang tidak rata ditunjukkan pada karakterisasi permukaan dengan menggunakan SEM.

Gambar 10
Tansmitansi cahaya *visible* pada sampel masker gel dengan nanosekulosa



B. Pembahasan

Sintesis masker gel nanoselulosa yang dilakukan dalam penelitian dinyatakan berhasil. Sintesis pada penelitian ini sendiri melibatkan bahwa berupa daun ubi jalar merah dengan kuantitas 100 gr. Selain melibatkan ubi jalar, penelitian ini juga melibatkan 100 ml aquadest.

Morfologi permukaan masker gel nanoselulosa menunjukkan permukaan yang halus dan tertutup. Hal itu diartikan bahwa, masker gel dari nanoselulosa telah dinyatakan mirip dengan banyak masker lain yang memiliki permukaan yang rata dan halus.

Sifat optik menunjukkan nilai transmitansi tertinggi ditunjukkan pada sampel NC 5%. Nilai transmitansi dipengaruhi banyaknya fiber nanoselulosa, penyebaran fiber nanoselulosa dan tonjolan pada permukaan sampel. Nilai modulus elastisitas yang optimum ditunjukkan pada NC 7% yaitu $2,60 \text{ N/mm}^2$. Nilai tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan produk masker gel komersial yaitu $11,23 \text{ N/mm}^2$.

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan di atas, penulis menemukan beberapa kesimpulan seperti:

1. Sintesis masker gel nanoselulosa dari bahan daun ubi jalar merah berhasil dilakukan;
2. Morfologi permukaan masker gel nanoselulosa menunjukkan permukaan yang halus dan tertutup;
3. Sifat optik menunjukkan nilai transmitansi tertinggi ditunjukkan pada sampel NC 5%. Nilai transmitansi dipengaruhi banyaknya fiber nanoselulosa, penyebaran fiber nanoselulosa dan tonjolan pada permukaan sampel;
4. Nilai modulus elastisitas yang optimum ditunjukkan pada NC 7% yaitu $2,60 \text{ N/mm}^2$. Nilai tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan produk masker gel komersial yaitu $11,23 \text{ N/mm}^2$.

BIBLIOGRAFI

- Abdulkhani, A., dkk. 2013. *Preparation of cellulose/polyvinyl alcohol biocomposite film using 1-n-butyl-3-methylimidazolium chloride*. Journal Biological Macromolecules. 379-386.
- Effendi, Devi Bentia, dkk. 2015. *Review: Sintesis Nanoselulosa*. Jurnal Integrasi Proses Vol. 5, No. 2 (Juni 2015) 61 – 74. Tersedia online di https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwimlOuOvsDXAhVH6Y8KHArKARkQFgg0MAI&url=https%3A%2F%2Fjurnal.untirta.ac.id%2Findex.php%2Fjip%2Farticle%2Fdownload%2F199%2F124&usg=AOvVaw3uvYxd__UFEwNZnN7Lyq9_
- Lee, Moon Soo, dkk. 2011. *Assesment of the Type D Personality Construct in The Korean Populatio: A Validation Study of the Korean DS14*. Journalof Korea Science. Diakses November 2017.
- Loevich, M. 2012. *Optimal Condition for Isolation of Nanocrystalline Cellulose Particles*. Journal Nano Science and Nanotechnology 2 (2), 9 – 13.
- Muri A. Yusuf. 2014. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.