

LAPORAN PENELITIAN

**PEMANFAATAN PATI TALAS BENENG (*XANTOSHOMA
UNDIPERS K. KOCH*) SEBAGAI MATERIAL KEMASAN
AKTIF MELALUI TEKNIK NANOPRESIPITASI**



Disusun oleh:

Muhammad Hafidz Revianto
Zahran Hafidh Kenvisyah

3335180035
3335180032

**JURUSAN TEKNIK KIMIA – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN**

2021

LAPORAN PENELITIAN

PEMANFAATAN PATI TALAS BENENG (*XANTOSHOMA UNDIPERS K. KOCH*) SEBAGAI MATERIAL KEMASAN AKTIF MELALUI TEKNIK NANOPRESIPITASI

disusun oleh:

MUHAMMAD HAFIDZ REVIANTO 3335180035
ZAHARAN HAFIDH KENVISYAH 3335180032

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing dan telah dipertahankan dihadapan

Dewan Penguji

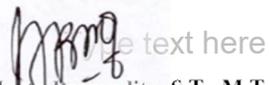
Pada Tanggal 6 Desember 2021

Dosen Pembimbing



Sri Agustina S.T., M.T., ME., PhD
NIP. 197908142003122003

Dosen Penguji I



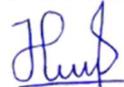
Dr. Marita Pramudita, S.T., M.T.
NIP. 197601132009122001

Dosen Penguji II



Denni Kartika Sari, S.T., M.T.
NIP. 197908142003122003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Javanudin, ST., M.Eng
NIP 197808112005011003

ABSTRAK

PEMANFAATAN PATI TALAS BENENG (*XANTOSHOMA UNDIPERS K. KOCH*) SEBAGAI MATERIAL KEMASAN AKTIF MELALUI TEKNIK NANOPRESIPITASI

Oleh:

Muhammad Hafidz Revianto

3335180035

Zahran Hafidh Kenvisyah

3335180032

Meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan sehat dan aman serta kepedulian terhadap lingkungan menyebabkan terbukanya peluang bagi penerapan teknologi pengemasan pangan, salah satunya adalah kemasan aktif dalam bentuk *edible film* dan *edible coating*. Pada saat ini mulai dikembangkan *edible film* dan *edible coating* yang terbuat dari bahan sintesis atau polimer. Hal ini dapat menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, terdapat gagasan untuk memanfaatkan sumber bahan alami dari alam sebagai material kemasan aktif agar potensi bahaya untuk kesehatan tersebut dapat dihindari. Salah satu sumber bahan alami yang memiliki potensi sebagai material kemasan aktif adalah pati. Salah satu sumber pati yang belum banyak dikembangkan adalah pati dari talas beneng yang banyak sekali terdapat di daerah Pandeglang provinsi Banten. Talas beneng memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai sumber pati dalam aplikasi pengemasan bahan pangan karena memiliki kadar pati yang berkisar antara 70-80% dengan bentuk butiran kecil. Penelitian ini terbagi menjadi empat tahap, yaitu ekstraksi pati talas beneng metode basah, sintesis nanopartikel pati melalui teknik nanopresipitasi, modifikasi nanopartikel pati melalui teknik nanopresipitasi, dan proses karakterisasi. Berdasarkan tujuan penelitian, didapatkan hasil studi proses pembuatan material kemasan aktif dari pati talas beneng melalui teknik nanopresipitasi dengan hasil terbaik dilakukan dengan menambahkan minyak sereh dari 100% massa pati dan tween-80 dari 100% massa pati variasi konsentrasi NaCl 20%. Berdasarkan uji karakterisasi yang dilakukan didapatkan tekstur, warna, dan stabilitas pati talas beneng terbaik pada variasi konsentrasi NaCl 20%. Diameter nanopartikel pati dari analisis PSA adalah sebesar 372,2 nm, hasil ini telah sesuai dengan ukuran nanopartikel pati yang ditargetkan yaitu sebesar 300-400 nm. Sementara itu untuk nanopartikel pati termodifikasi hasil analisa menunjukkan ukuran diameter 637,2 nm. Melalui analisis UV-Vis didapatkan nilai absorbansi tertinggi pada panjang gelombang 293 nm. Morfologi nanopartikel pati termodifikasi terkonfirmasi melalui hasil analisis SEM, yang menunjukkan bentuk *spherical* dan distribusi sebaran partikel yang cukup baik.

Kata Kunci: edible film, kemasan aktif, pati

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul **Pemanfaatan Pati Talas Beneng (*Xantoshoma Undipers K. Koch*) sebagai Material Kemasan Aktif Melalui Teknik Nanopresipitasi**. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW karena berkat perjuangan beliau dan para sahabatnya, penyusun bisa menikmati indahny iman.

Penyusun menyadari bahwa penulisan proposal penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Sri Agustina, S.T., M.T., M.E., PhD selaku Pembimbing yang telah memberikan ide, saran, koreksi, doa, dan bimbingan yang sangat sabar hingga terselesaikan proposal penelitian ini.
2. Ibu Wardalia, S.T., M.T dan Ibu Rahmayetty, S.T., M.T. selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Metode Penelitian yang senantiasa membimbing serta memberikan banyak pengarahan selama perkuliahan Metode Penelitian.
3. Ibu Sri Agustina, S.T., M.T., M.E., PhD selaku Dosen Wali yang senantiasa membimbing serta memberikan banyak masukan dan nasehat selama perkuliahan.
4. Ibu Dr. Rahmayetty, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Kimia Analisis Center of Excellence FT UNTIRTA yang senantiasa memberikan dukungan.
5. Bapak Endar Purwono, Ibu Yeyet Yuliati, Bapak Kenly Malik Setiawan dan Ibu Devi Rulianti Latif, serta kakak dan adik yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moral, dan spiritual serta doa yang senantiasa mengalir demi kesuksesan anak-anaknya.
6. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2018 yang telah memberikan semangat

dan dukungannya selama penulisan proposal penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan proposal penelitian ini masih banyak kekurangan, sehingga penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penelitian ini. Penyusun berharap proposal penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di negeri ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Cilegon, 3 Desember 2021

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kemasan Aktif	4
2.2 Teknologi Preparasi Kemasan Aktif.....	5
2.2.1 <i>Edible Coating</i>	5
2.2.2 <i>Edible Film</i>	6
2.2.3 Nanopartikel	7
2.3 Pati	7
2.4 Minyak Atsiri	8
2.5 Antimikroba	9
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan Penelitian.....	10
3.1.1 Ekstraksi Pati Talas Beneng Metode Basah.....	10
3.1.2 Karakterisasi Pati Talas Beneng.....	11
3.1.3 Modifikasi Pati Melalui Teknik Nanopresipitasi	11
3.1.4 Uji Coba Daya Guna Material Nanopartikel Pati Termodifikasi	11
3.2 Prosedur Penelitian	12
3.2.1 Ekstraksi Pati Talas Beneng Metode Basah.....	12
3.2.2 Karakterisasi Pati Talas Beneng.....	12
3.2.3 Modifikasi Pati Melalui Teknik Nanopresipitasi	13
3.2.4 Uji Coba Daya Guna Material Nanopartikel Pati Termodifikasi	13
3.3 Alat dan Bahan	13
3.3.1 Alat.....	13
3.3.2 Bahan.....	14

3.4 Variabel Penelitian	14
3.5 Metode Pengumpulan dan Analisis Data.....	15
3.5.1 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	15
3.5.2 <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA)	15
3.5.3 <i>UV-Vis Spectrophotometry</i> (UV-Vis)	16
3.5.4 Karakterisasi Pati Talas Beneng.....	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Ekstraksi Pati Talas Beneng Menggunakan Metode Basah	17
4.2 Sintesis Nanopartikel Pati dan Modifikasi Nanopartikel Pati	18
4.3 Analisis Nanopartikel Pati dan Nanopartikel Pati Termodifikasi	19
4.4 Karakterisasi Pati Talas Beneng.....	22
4.5 Uji Coba Daya Guna Pati Talas Beneng	24
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Karakterisasi Pati Talas Beneng Konsentrasi 20% NaCl	23
Tabel 2. Hasil Karakterisasi Pati Talas Beneng Konsentrasi 40% NaCl	23
Tabel 3. Karakteristik Kimia Pati Talas Beneng Berdasarkan Jurnal Uswah, dkk ..	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Ekstraksi Pati Talas Beneng Metode Basah	10
Gambar 2. Diagram Alir Modifikasi Pati Melalui Teknik Nanopresipitasi	11
Gambar 3. Diagram Alir Uji Coba Daya Guna Material Nanopartikel Pati Termodifikasi	11
Gambar 4. Hasil Ekstraksi Pati Talas Beneng	17
Gambar 5. Larutan Nanopartikel Pati Melalui Teknik Nanopresipitasi	18
Gambar 6. Hasil Enkapsulasi Nanopartikel Pati	19
Gambar 6. Hasil Analisis PSA	20
Gambar 7. Hasil Analisis SEM Nanopartikel Pati.....	21
Gambar 8. Hasil Analisis SEM Nanopartikel Pati Termodifikasi.....	21
Gambar 9. Hasil Analisis UV-Vis	22
Gambar 10. Pengamatan Perbandingan Perubahan Fisik Produk Buah Apel yang Disalur dan Tidak Disalur dengan Material Kemasan Aktif	25

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan sehat dan aman serta kepedulian terhadap lingkungan menyebabkan terbukanya peluang bagi penerapan teknologi pengemasan pangan, salah satunya adalah kemasan aktif dalam bentuk *edible film/coating*. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan (*coating*) atau ditempatkan di antara komponen yang berfungsi sebagai pembatas perpindahan massa, seperti kelembaban, oksigen, lemak dan bahan ringan, atau sebagai pembawa bahan tambahan makanan (Krochta, 1997 dalam Megawati, 2015). Pada saat ini mulai dikembangkan *edible film/coating* yang terbuat dari bahan sintesis atau polimer. Hal ini dapat menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, terdapat gagasan untuk memanfaatkan sumber bahan alami dari alam sebagai material kemasan aktif agar potensi bahaya untuk kesehatan tersebut dapat dihindari.

Salah satu sumber bahan alami yang memiliki potensi sebagai material kemasan aktif adalah pati. Pati merupakan karbohidrat yang berbentuk granul atau butir-butir kecil yang dapat diperoleh dari biji-bijian, umbi-umbian, sayuran, ataupun buah-buahan. Pati juga berfungsi sebagai sumber makanan karena dapat digunakan untuk menstabilkan tekstur dan menentukan karakteristik pangan. Pati perlu dimodifikasi untuk memperluas aplikasinya, khususnya dalam teknologi pengemasan makanan.

Modifikasi pati dengan senyawa aktif merupakan salah satu langkah untuk meningkatkan daya guna pati sebagai material kemasan aktif. Senyawa aktif yang juga berasal dari bahan alami ini digunakan untuk menambahkan fungsi material kemasan aktif dalam memperpanjang umur simpan makanan. Contohnya berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, menjaga kelembaban makanan, dan sebagainya. Minyak atsiri merupakan salah satu contoh senyawa aktif yang mulai banyak dikembangkan dalam proses preparasi material kemasan aktif.

Salah satu sumber pati yang belum banyak dikembangkan adalah pati dari

talas beneng yang banyak sekali terdapat di daerah Pandeglang provinsi Banten. Talas beneng memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai sumber pati dalam aplikasi pengemasan bahan pangan karena memiliki kadar pati yang berkisar antara 70-80% dengan butiran kecil (Jane, et al., 1992). Pemanfaatan pati dari talas beneng Pandeglang Banten sebagai material kemasan aktif perlu dikaji lebih lanjut agar dapat menjadi salah satu alternatif material fungsional baru dalam teknologi pengemasan bahan makanan. Pemilihan teknologi preparasi yang efektif dan efisien merupakan salah satu strategi untuk dapat mengembangkan talas beneng sebagai potensi lokal yang ada di provinsi Banten menjadi produk riset andalan dan terbarukan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya permasalahan yang timbul akibat penggunaan bahan sintesis untuk pembuatan kemasan aktif yang memiliki potensi bahaya untuk kesehatan. Peneliti mencari cara agar dapat mengurangi penggunaan bahan sintesis dan menggantinya dengan bahan alami untuk pembuatan kemasan aktif. Permasalahan – permasalahan yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana potensi talas beneng sebagai material kemasan aktif
2. Bagaimana efektivitas material kemasan aktif dari bahan pati talas beneng

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan khusus dari kegiatan riset ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan studi proses pembuatan material kemasan aktif dari pati talas beneng melalui teknik nanopresipitasi.
2. Melakukan studi karakterisasi material kemasan aktif dari bahan pati talas beneng.
3. Melakukan uji daya guna pati talas beneng sebagai material kemasan aktif.

1.4 Ruang Lingkup

Untuk mempermudah penulisan dalam penelitian ini dan agar berjalan dengan

baik, maka perlunya untuk dibuatkan suatu batasan - batasan masalah. Adapun ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan penelitian ini sebagai berikut:

1. Pembuatan material kemasan aktif melalui metode nanopresipitasi dan penambahan senyawa aktif (enkapsulasi).
2. Uji daya guna dilakukan dengan melakukan observasi langsung terhadap kualitas makanan setelah dikemas dengan menggunakan material kemasan aktif pati talas beneng.
3. Penelitian berfokus pada variasi rasio pati: senyawa aktif dan variabel operasi (waktu dan kecepatan pengadukan)
4. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Center of Excellence FT UNTIRTA, Laboratorium Kimia Dasar FT UNTIRTA, Laboratorium ILRC Universitas Indonesia, Balai Besar Industri Agro Bogor, dan Laboratorium Instrumen Primkopol Puslabfor Polri Bogor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemasan Aktif

Kemasan aktif berfungsi untuk menjaga kondisi makanan agar dapat memperpanjang umur simpan atau meningkatkan keamanan, dengan tetap menjaga kualitas makanan. Kondisi makanan dalam kemasan dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu proses fisiologis (seperti respirasi buah dan sayuran segar), proses kimiawi (seperti oksidasi lemak), proses fisik (seperti pembusukan roti), mikrobiologi (mikroba) kerusakan), dan serangan hama (seperti serangga). Teknologi dalam sistem pengemasan aktif dapat dikategorikan menjadi: sistem penyerap, sistem pelepas, dan sistem lainnya.

1. Sistem penyerap

Sistem penyerap menghilangkan komponen yang tidak diinginkan seperti oksigen, karbondioksida, etilen, kelebihan air, polutan, serta beberapa komponen lain.

2. Sistem pelepas

Sistem pelepas secara aktif melepaskan atau menambahkan bahan tertentu, seperti karbon dioksida, antioksidan, dan aditif makanan ke makanan kemasan atau head-space pengemasan.

3. Sistem lainnya

Sistem lainnya dapat dibagi menjadi beberapa jenis, termasuk diantaranya perlindungan panas, tangki dan wadah pemanas, tangki dan wadah pendingin, pengemasan bagian dalam *microwave*, film yang peka panas, film yang diradiasi oleh sinar *ultraviolet*, serta film yang dilapisi dengan lapisan tertentu.

Edible coating merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan habis pakai yang dapat langsung diaplikasikan pada makanan (*product surface*) yang berfungsi untuk mencegah perpindahan massa, seperti uap air, O₂, dan CO₂. Tidak terdapat perbedaan

yang signifikan antara *edible coating* dan *edible film*. Namun, yang membedakan adalah *edible coating* dapat dibentuk langsung di permukaan produk, sedangkan *edible film* perlu dibentuk secara terpisah untuk kemudian digunakan sebagai pembungkus produk. *Edible coating* berfungsi untuk membantu menjaga keutuhan struktur dan mencegah hilangnya senyawa volatil yang menimbulkan wangi khas pada makanan tertentu. *Edible coating* dari bahan polisakarida umumnya diterapkan pada buah-buahan dan sayur-sayuran karena dapat berperan sebagai membran permeabel selektif untuk respirasi. Kemampuan ini mampu memperpanjang umur simpan produk karena dapat menurunkan respirasi buah dan sayur (Krochta, et al., 1994). *Edible coating* dapat menghasilkan 4 keuntungan, yaitu:

1. Cocok untuk bahan dan produk makanan
2. Ramah lingkungan
3. Memiliki pengaruh besar pada komposisi rasa
4. Meningkatkan nilai gizi (Ghasemzadeh, et al., 2008).

2.2 Teknologi Preparasi Kemasan Aktif

2.2.1 *Edible Coating*

Teknologi *edible coating* adalah salah satu teknologi yang dipertimbangkan sebagai pendekatan untuk meningkatkan masa simpan produk pertanian segar, termasuk apel. *Edible coating* bisa berasal dari bahan baku yang mudah diperbarui seperti campuran lipid, polisakarida, dan protein, yang berfungsi sebagai *barrier* (penghalang) uap air, gas, dan zat-zat terlarut lain serta berfungsi sebagai *carrier* (pembawa) berbagai macam bahan seperti pengemulsi, antimikroba dan antioksidan, sehingga berpotensi untuk meningkatkan mutu dan memperpanjang umur simpan buah-buahan dan sayuran segar terolah minimal (Lin dan Zhao, 2007).

Beberapa keuntungan produk yang dikemas dengan *edible coating* berbasis pati antara lain adalah sebagai berikut.

1. Menurunkan aktivitas air pada permukaan bahan sehingga kerusakan oleh

mikroorganisme dapat dihindari karena terlindungi oleh lapisan *edible coating*.

2. Memperbaiki struktur permukaan bahan sehingga permukaan menjadi mengkilat.
3. Mengurangi terjadinya dehidrasi sehingga susut bobot dapat dicegah.
4. Mengurangi kontak oksigen dengan bahan sehingga oksidasi atau ketengikan dapat dihambat.
5. Sifat asli produk seperti rasa tidak mengalami perubahan.
6. Memperbaiki penampilan produk (Santoso, dkk.,2004).

2.2.2 Edible Film

Secara umum *edible film* diartikan sebagai lapisan tipis yang terbuat dari bahan-bahan yang layak dimakan, yang bisa diaplikasikan sebagai pelapis lindung makanan (Krochta, dkk., 1994).

Komponen utama penyusun *edible film* dikelompokkan menjadi tiga komponen, yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit. Hidrokoloid termasuk ke dalam polisakarida dan protein. Film yang terbuat dari hidrokoloid sangat baik berfungsi sebagai penghambat perpindahan oksigen, karbondioksida, dan lemak, serta mempunyai karakteristik mekanik yang sangat baik, sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki struktur film supaya tidak mudah hancur (Julianti dan Mimi, 2006).

Pembuatan *edible film* berbasis pati biasanya menggunakan prinsip gelatinisasi. Dengan adanya penambahan sejumlah air dan dipanaskan pada temperatur yang tinggi, maka akan terjadi gelatinisasi. Gelatinisasi menyebabkan ikatan amilosa akan cenderung saling berdekatan karena ikatan hidrogen. Proses pengeringan akan menyebabkan penyusutan karena akibat dari lepasnya air, sehingga gel akan membentuk film yang stabil (Karnawidjaja, 2009).

2.2.3 Nanopartikel

Nanopartikel merupakan partikel dengan ukuran berkisaran skala nanometer, yaitu antara 1 - 100 nm (Hosokawaet, et al., 2007). Nanopartikel adalah ilmu yang mempelajari rekayasa untuk menghasilkan material, struktur fungsional, ataupun piranti alam berskala nanometer. Material nanopartikel dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis berdasarkan banyak dimensi yang ada pada skala nanometer, yaitu material nanopartikel dimensi nol (nanopartikel), seperti oksida logam, semikonduktor, dan *fullerenes*; material nano dimensi satu (*nanowire, nanotubes, nanorods*); material nano dimensi dua (*thin films*); dan material nanopartikel dimensi tiga, seperti nanokomposit, *nanograined*, mikroporos, mesoporos, interkalasi, organik dan anorganik *hybrids*. (Pokropivny, et al., 2007).

Salah satu metode pembuatan nanopartikel yang banyak digunakan adalah metode nanopresipitasi. Metode ini sendiri memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah zat aktif dapat terdispersi halus dan mudah mengendalikan zat partikel seperti yang diinginkan serta memiliki efektivitas tinggi karena terbukti dapat menghasilkan nanopartikel dengan *range* ukuran 50 hingga 300 nm. Kekurangannya adalah metode ini hanya dapat digunakan pada pelarut yang larut dalam air dan biasa digunakan pada polimer nanopartikel (Nagavarma, dkk., 2012). Metode ini tergolong mudah dan aman jika dibandingkan dengan metode yang lain, salah satunya metode hidrolisis asam yang banyak menggunakan senyawa asam kuat yang bersifat korosif.

2.3 Pati

Pati merupakan karbohidrat berupa polimer glukosa yang tersusun atas amilosa serta amilopektin (Jacobs dan Delcour, 1998). Pati bisa diperoleh berdasarkan biji-bijian, umbi-umbian, sayuran, maupun buah-buahan. Sumber alami pati diantaranya merupakan jagung, labu, kentang, ubi jalar, pisang, *barley*, gandum, beras, sagu, amaranth, ubi kayu, ganyong, serta sorgum. Pemanfaatan pati orisinil masih sangat

terbatas lantaran sifat fisik dan kimianya kurang sinkron untuk dipakai secara luas. Maka dari itu, pati akan semakin tinggi nilai ekonominya bila ditransformasi karakternya secara fisik, kimia, atau kombinasi keduanya (Liu et al., 2005).

Pati berbentuk granul atau butir-butir kecil menggunakan lapisan-lapisan yang karakteristik. Lapisan-lapisan yang berbentuk granul kerap kali mudah diamati untuk sebagian jenis tumbuhan dan dapat digunakan sebagai ciri dari tumbuhan asalnya. Tanaman yang mengandung pati dipakai pada farmasi seperti *Zea mays* (jagung), *Oryza sativa* (beras), *Solanum tuberosum* (kentang), *Triticum aestivum* (gandum), *Maranta arundinacea* (garut), *Ipomoea batatas* (ketela rambat), dan *Manihot utilissima* (ketela pohon) (Claus, et al., 1970).

Pati bisa dijadikan bahan dasar pada pembuatan plastik. Pati adalah polimer alami karbohidrat yang bisa terdegradasi dengan mudah di alam dan bisa diperbaharui. Penelitian mengenai pati menjadi bahan baku plastik sudah dilakukan mulai dari penggunaan pati alami, pati termodifikasi, dan pati termoplastis untuk ditambahkan baik dalam *biodegradable plastic* maupun *nondegradable plastic*. Pemilihan proses berdasarkan pada produk akhir yang ingin dicapai. *Starch-based plastic* dipakai dalam produksi bioplastik lantaran keuntungannya yaitu harga murah, jumlah berlipat, dan bisa diperbaharui (Vilpoux dan Averous, 2006).

Sumber pati di Indonesia yang belum secara luas digunakan salah satunya adalah talas (*Colocasia esculenta L. Schott*). Talas mengandung 13-29% pati, 63-85% kelembaban, serta sejumlah residu misalnya *riboflavin*, vitamin C, abu, dan lain-lain (Karmakar et al., 2014). Pati talas memiliki *swelling power* dan *peak viscosity* yang tinggi (Alam and Hasnain., 2009), serta bisa membentuk struktur gel yang halus lantaran ukuran granul yang kecil (Tattiyakul et al., 2006).

2.4 Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah minyak pada tanaman yang kompone penyusunnya secara umum memiliki volatilitas tinggi sehingga biasa disebut minyak terbang. Minyak atsiri disebut juga *etherial oil* atau minyak eteris lantaran bersifat seperti eter. Minyak atsiri

dalam bahasa internasional biasa disebut *essential oil* dikarenakan sifat khasnya yang berperan sebagai pemberi aroma/bau. Dalam keadaan segar dan murni minyak atsiri biasanya tidak berwarna, tetapi dalam penyimpanan yang lama warnanya berubah menjadi lebih gelap (Ketaren, 1985).

Umumnya, minyak atsiri memiliki sifat antibakteri yang tahan terhadap patogen sumber penyakit yang terkandung pada makanan (*foodborne pathogen*). Hal ini karena dalam minyak atsiri terkandung senyawa fenolik pada konsentrasi tinggi seperti *carvacrol*, *eugenol*, dan *thymol*, yang mempunyai sifat antioksidan dan antimikroba. Komponen kecil pada minyak serai seperti *nerol*, *borneol*, *linalool*, *sinamaldehyde*, *carvacrol*, *geraniol*, *myrtenal*, dan *eugenol* juga memiliki sifat antimikroba (Maizura et al., 2007).

Mekanisme minyak atsiri dalam menghambat antimikroba bisa melalui beberapa cara, diantaranya:

1. Mengganggu komponen penyusun dinding sel.
2. Bereaksi dengan membran sel sehingga meningkatkan permeabilitas dan menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel.
3. Menonaktifkan enzim esensial yang menghambat sintesis protein dan kerusakan fungsi materi genetik. Pada minyak atsiri, mekanisme antimikroba adalah dengan memanfaatkan cara mengganggu membran sitoplasma mikrobakteri, memutuskan jalannya daya motif proton, transfer elektron, dan transpor aktif, dan juga pengkoagulasian isi sel (Bert, 2004).

2.5 Antimikroba

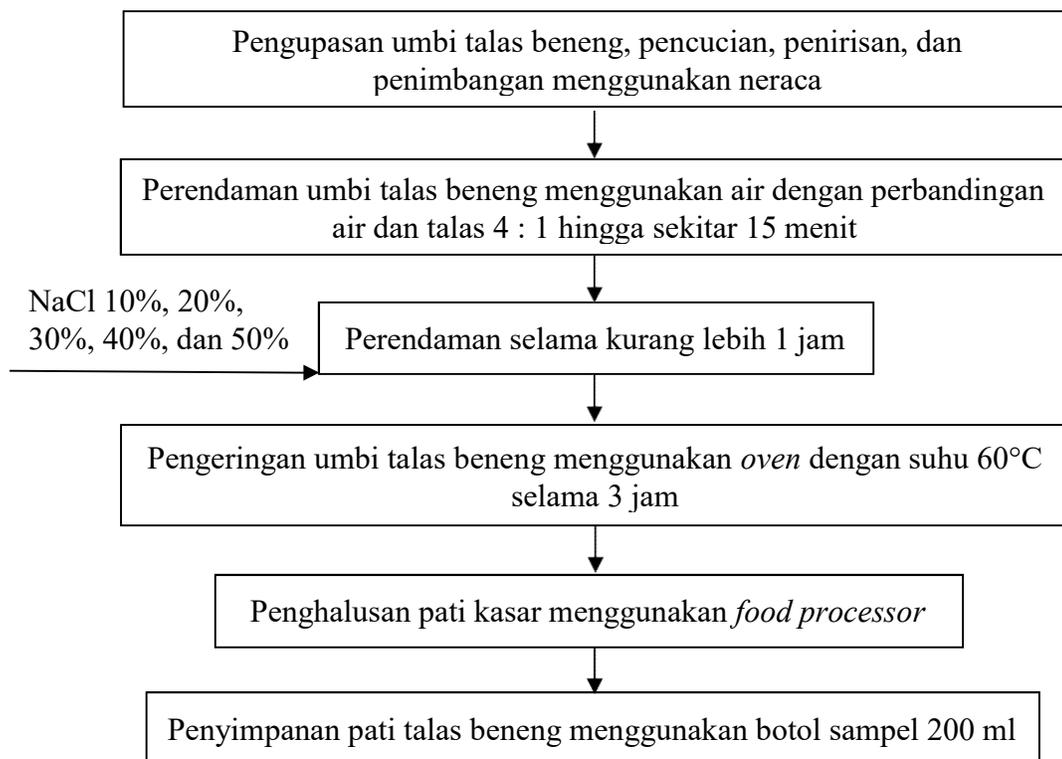
Antimikroba merupakan suatu zat-zat kimia yang diperoleh/dibentuk dan dihasilkan oleh mikroorganisme, zat tersebut mempunyai daya penghambat aktifitas mikroorganisme lain meskipun dalam jumlah sedikit (Waluyo, 2004). Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri banyak terkandung di dalam tumbuhan. Beberapa senyawa antimikroba 16 antara lain yaitu, saponin, tannin, flavonoid, xantol, terpenoid, alkaloid dan sebagainya (Suerni, dkk, 2013).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi empat tahap, yaitu ekstraksi pati talas beneng metode basah, karakterisasi pati talas beneng, modifikasi pati melalui teknik nanopresipitasi, dan analisis pati. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Center of Excellence Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Laboratorium ILRC Universitas Indonesia, Balai Besar Industri Agro Bogor, dan Laboratorium Instrumen Primkopool Puslabfor Polri Bogor.

3.1.1 Ekstraksi Pati Talas Beneng Metode Basah (Rawuh, 2008, Tinambunan et al., 2014)

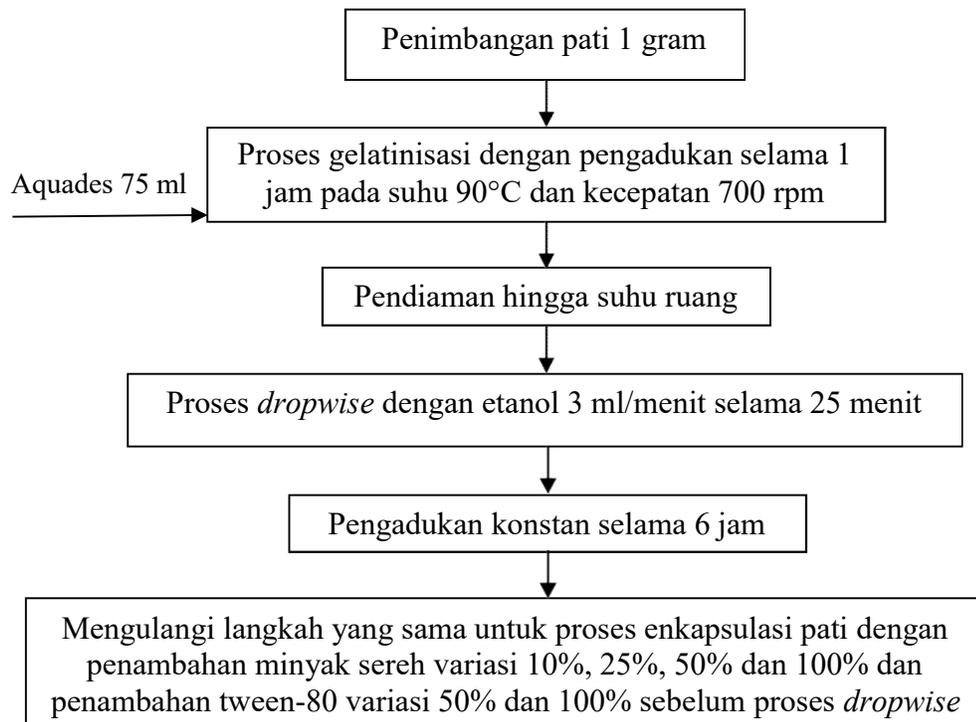


Gambar 1. Diagram Alir Ekstraksi Pati Talas Beneng Metode Basah

3.1.2 Karakterisasi Pati Talas Beneng

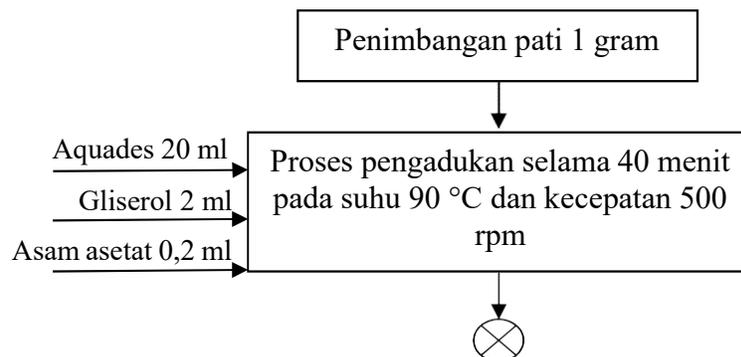
Karakterisasi yang dilakukan merupakan karakterisasi sifat-sifat kimia, yaitu kadar amilosa, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat.

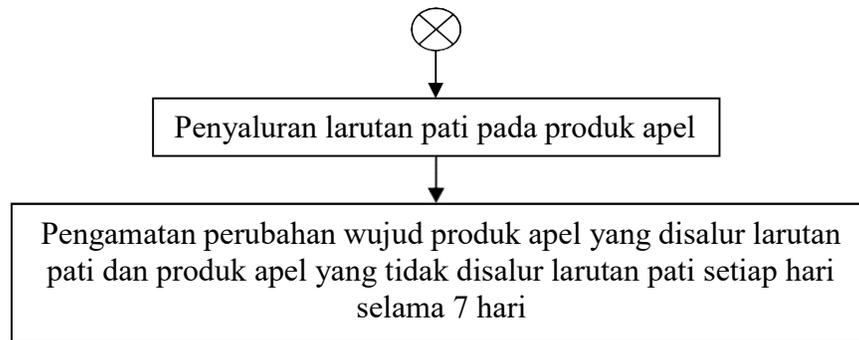
3.1.3 Sintesis Nanopartikel Pati Termodifikasi Melalui Teknik Nanopresipitasi



Gambar 2. Diagram Alir Modifikasi Pati Melalui Teknik Nanopresipitasi

3.1.4 Uji Coba Daya Guna Material Nanopartikel Pati Termodifikasi





Gambar 3. Diagram Alir Uji Coba Daya Guna Material Nanopartikel Pati Termodifikasi

3.2 Prosedur Penelitian

Berikut ini merupakan prosedur penelitian dari Pemanfaatan Pati Talas Beneng (*Xantoshoma Undipers K. Koch*) sebagai Material Kemasan Aktif Melalui Teknik Nanopresipitasi.

3.2.1 Ekstraksi Pati Talas Beneng Metode Basah

Penelitian ini diawali dengan pengupasan umbi talas beneng, setelah itu dilanjutkan dengan pencucian, penirisan, dan penimbangan menggunakan neraca. Kemudian, umbi talas beneng direndam menggunakan air dengan perbandingan air dan talas 4:1 hingga sekitar 15 menit. Lalu, umbi talas beneng direndam menggunakan larutan garam (NaCl) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Setelah itu, umbi talas beneng dikeringkan menggunakan *oven* dengan suhu 60 °C selama 3 jam. Setelah itu pati kasar dihaluskan menggunakan *food processor*. Lalu, pati talas beneng disimpan menggunakan botol sampel 200 ml.

3.2.2 Karakterisasi Pati Talas Beneng

Karakterisasi yang dilakukan merupakan karakterisasi sifat-sifat kimia, yaitu kadar amilosa, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat.

3.2.3 Sintesis Nanopartikel Pati Termodifikasi Melalui Teknik Nanopresipitasi

Metode ini diawali dengan menimbang pati yang telah diekstraksi sebanyak 1 gram. Kemudian dilakukan proses gelatinisasi dengan pengadukan pati dengan aquades selama 1 jam pada suhu 90 °C dan kecepatan 700 rpm. Kemudian larutan didiamkan hingga suhu ruang. Setelah itu dilakukan proses *dropwise* menggunakan etanol sebanyak 3 ml/menit selama 25 menit. Pengadukan tersebut dilakukan konstan selama 6 jam. Terakhir, ulangi langkah yang sama untuk proses enkapsulasi pati dengan penambahan minyak sereh variasi 10%, 25%, 50%, dan 100% massa pati serta penambahan tween-80 variasi 50% dan 100% massa pati sebelum proses *dropwise*.

3.2.4 Uji Coba Daya Guna Material Nanopartikel Pati Termodifikasi

Metode ini diawali dengan menimbang pati yang telah diekstraksi sebanyak 1 gram. Kemudian dilakukan proses pelarutan pati di dalam aquades 20 ml, gliserol 2 ml, dan asam asetat 0,2 ml dengan pengadukan selama 40 menit pada suhu 90 °C dan kecepatan 500 rpm. Perbandingan komposisi gliserol, asam asetat, dan aquades dinilai optimum untuk menghasilkan larutan *edible* gliserol dan asam tidak boleh terlalu banyak ataupun sedikit karena dapat mempengaruhi ketebalan dan sifat fisik dari larutan *edible*. Selanjutnya, larutan pati tersebut disalur dengan cara dioles pada produk apel. Terakhir, produk apel yang telah disalur dengan larutan pati diamati perubahan wujudnya setiap hari selama 7 hari bersama dengan produk apel tanpa disalur larutan pati sebagai pembanding.

3.3 Alat dan Bahan

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Gelas beaker 500 ml

2. Neraca analitik
3. Pisau
4. Baskom
5. *Stopwatch*
6. *Oven*
7. *Food processor*
8. Botol sampel 200 ml
9. *Hot plate*
10. Pipet tetes
11. Pipet volume
12. *Magnetic stirrer*

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Umbi talas beneng
2. Aquades
3. NaCl
4. Etanol
5. Minyak sereh
6. Tween-80

3.4 Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki 3 variabel yaitu variabel bebas, variabel tetap, dan

variabel terikat. Variabel tetap dalam penelitian ini adalah rasio air dan talas, waktu perendaman dengan air dan NaCl, waktu dan suhu pengeringan umbi talas beneng di dalam *oven*, massa pati dan volume aquades pada proses gelatinisasi, waktu dan suhu proses gelatinisasi, volume dan waktu penambahan etanol pada proses *dropwise*, dan waktu pengadukan konstan. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu konsentrasi NaCl saat proses perendaman serta konsentrasi minyak serih dan tween-80 saat proses enkapsulasi. Variabel terikat pada penelitian ini meliputi kadar amilosa, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan ukuran partikel pati termodifikasi.

3.5 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Data pada penelitian ini dikumpulkan melalui rangkaian percobaan yang disesuaikan dengan variabel bebas, adapun analisis yang dilakukan di antaranya adalah analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM), *Particle Size Analyzer* (PSA), *UV-Vis Spectrophotometry*, dan karakterisasi sifat kimia pati talas beneng.

3.5.1 *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Scanning electron microscope (SEM) adalah elektron yang menggambarkan sampel dengan memindai seberkas elektron dalam pola scan raster. Elektron berinteraksi dengan atom yang menyusun sampel dan menghasilkan sinyal yang berisi informasi tentang topografi permukaan sampel, komposisi, dan sifat-sifat lainnya seperti konduktivitas listrik. Alat ini digunakan untuk mengamati detail permukaan sel atau struktur mikroskopik lainnya dan mampu menampilkan pengamatan objek secara tiga dimensi (Ramadhania, 2012).

3.5.2 *Particle Size Analyzer* (PSA)

Particle size analyzer (PSA) adalah suatu instrumen yang memiliki prinsip kerja dengan cara penghamburan cahaya oleh partikel-partikel ketika melewati berkas sinar laser yang kemudian dianalisis oleh komputer sebagai distribusi ukuran partikel (Lusi, 2011).

Pada proses analisis menggunakan PSA, umumnya digunakan metode basah terutama pengukuran sampel dalam bentuk nanometer. Hal ini dikarenakan partikel akan didispersikan ke dalam media sehingga partikel tidak teragromerasi. Dengan demikian, ukuran partikel yang terukur hanya berasal dari satu partikel serta hasil akhir dari pengukuran akan berbentuk distribusi dari keseluruhan gambar kondisi sampel (Rusli, 2011).

3.5.3 *UV-Vis Spectrophotometry*

UV-Vis Spectrophotometry atau spektrofotometri sinar tampak adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu (Day, 2002). Sinar *ultraviolet* (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm dan sinar tampak (*visible*) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm. Spektrofotometri digunakan untuk mengukur besarnya energi yang diabsorpsi atau diteruskan. Sinar radiasi monokromatik akan melewati larutan yang mengandung zat yang dapat menyerap sinar radiasi tersebut (Harmita, 2006). Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak digunakan untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007).

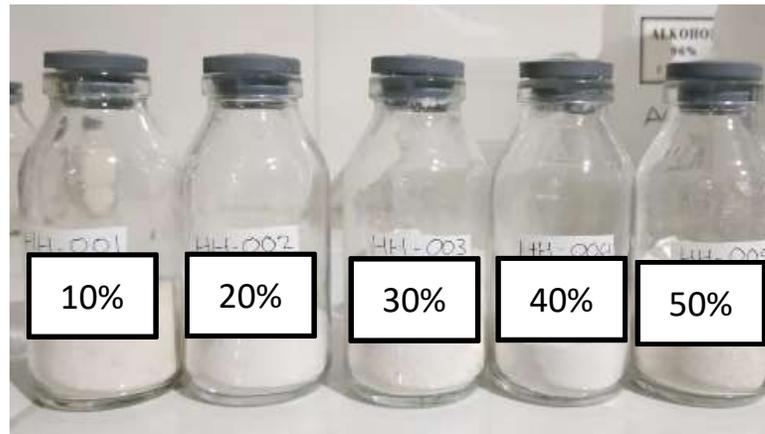
3.5.4 Karakterisasi Pati Talas Beneng

Karakterisasi pati talas beneng yang dilakukan adalah karakterisasi sifat-sifat kimia pati talas beneng, yaitu kadar amilosa, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Karakterisasi ini bertujuan untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada pati talas beneng dengan kualitas terbaik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi Pati Talas Beneng Menggunakan Metode Basah

Hasil yang didapatkan dari tahap ekstraksi pati talas beneng dengan menggunakan variasi konsentrasi NaCl 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% (w/w) dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



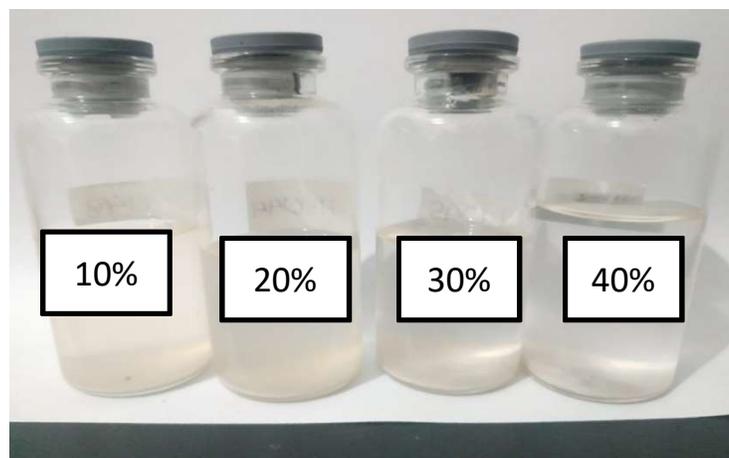
Gambar 4. Hasil Ekstraksi Pati Talas Beneng

Berdasarkan hasil riset tahap ekstraksi pati talas beneng didapatkan data dari hasil pengamatan pada konsentrasi NaCl 10% pati talas beneng yang dihasilkan berwarna putih sedikit keruh dengan tekstur kasar; pada konsentrasi NaCl 20% pati talas beneng yang dihasilkan berwarna putih dengan tekstur halus; pada konsentrasi NaCl 30% pati talas beneng yang dihasilkan berwarna putih sedikit keruh dengan tekstur kasar; pada konsentrasi NaCl 40% pati talas beneng yang dihasilkan berwarna putih dengan tekstur halus; pada konsentrasi NaCl 50% pati talas beneng yang dihasilkan berwarna putih sedikit keruh dengan tekstur kasar. Kondisi terbaik pada ekstraksi pati talas beneng metode basah pada studi ini adalah pada konsentrasi NaCl

20%, suhu pengeringan 60°C, dan waktu pengeringan 3 jam. Larutan NaCl dapat mencegah terjadinya pencoklatan. Konsentrasi larutan NaCl yang terlalu rendah menyebabkan penghambatan pencoklatan dan memepersulit ekstraksi pati, tetapi konsentrasi NaCl yang terlalu tinggi menyebabkan pati menjadi asin sebagai bahan industri (Makfoeld, 1982).

4.2 Sintesis Nanopartikel Pati dan Modifikasi Nanopartikel Pati Melalui Teknik Nanopresipitasi

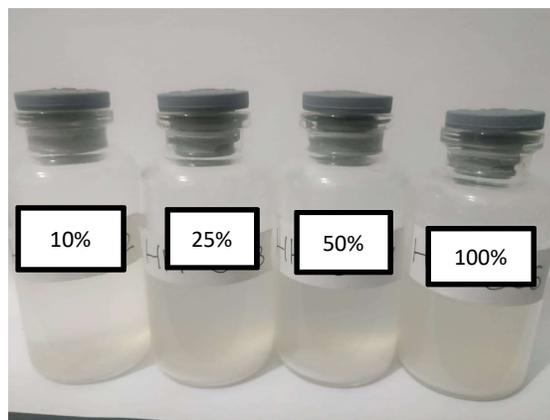
Proses selanjutnya adalah melakukan sintesis nanopartikel dengan menggunakan teknik nanopresipitasi. Pada tahap ini, terlihat dari hasil pengamatan bahwa pati dengan rasio NaCl 20% merupakan variasi pati yang menghasilkan nanopartikel pati dengan stabilitas terbaik (gambar 4). Hal ini disimpulkan karena larutan nanopartikel yang didapatkan memiliki endapan yang lebih sedikit daripada variasi konsentrasi NaCl yang lainnya. Pembentukan endapan pada larutan nanopartikel (emulsi) merupakan indikasi tidak stabilnya larutan nanopartikel yang didapatkan. Kondisi terbaik pada studi ini didapatkan pada suhu pengadukan 90°C, kecepatan pengadukan 700 rpm, dan waktu pengadukan 6 jam.



Gambar 5. Larutan Nanopartikel Pati Melalui Teknik Nanopresipitasi

Tahap berikutnya adalah melakukan modifikasi nanopartikel pati, melalui proses enkapsulasi senyawa aktif minyak sereh ke dalam nanopartikel. Proses enkapsulasi ini

dilakukan dengan menambahkan senyawa minyak sereh pada proses nanopresipitasi dan senyawa Tween 80 sebagai pengemulsi. Variasi yang digunakan adalah perbandingan antara minyak sereh dan massa pati adalah 10%, 25%, 50%, dan 100% (w/w) serta konsentrasi Tween-80 sebesar 100%. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, didapatkan larutan nanopartikel pati termodifikasi dengan stabilitas terbaik pada senyawa pati dengan konsentrasi NaCl 20%. Rasio terbaik antara minyak sereh dan massa pati yaitu pada variasi 1:1, karena larutan yang didapatkan menunjukkan stabilitas terbaik dengan jumlah endapan yang lebih sedikit dibandingkan larutan sampel dari variasi yang lainnya (gambar 5).

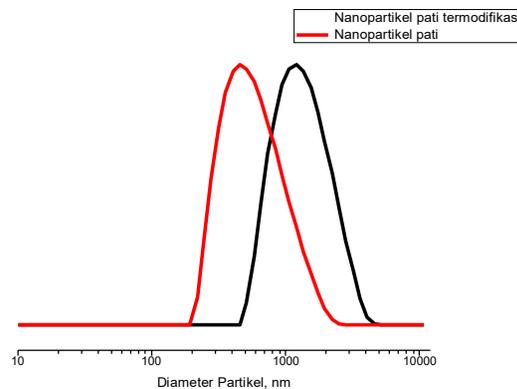


Gambar 6. Hasil Enkapsulasi Nanopartikel Pati

4.3 Analisis Nanopartikel Pati dan Nanopartikel Pati Termodifikasi

Tahap selanjutnya adalah tahap analisis nanopartikel pati dan nanopartikel pati termodifikasi melalui proses analisis ukuran partikel (*Particle Size Analyzer*, PSA), morfologi atau bentuk partikel (*Scanning Electron Microscope*, SEM), dan analisis kandungan senyawa aktif minyak sereh (UV-Vis Spectro).

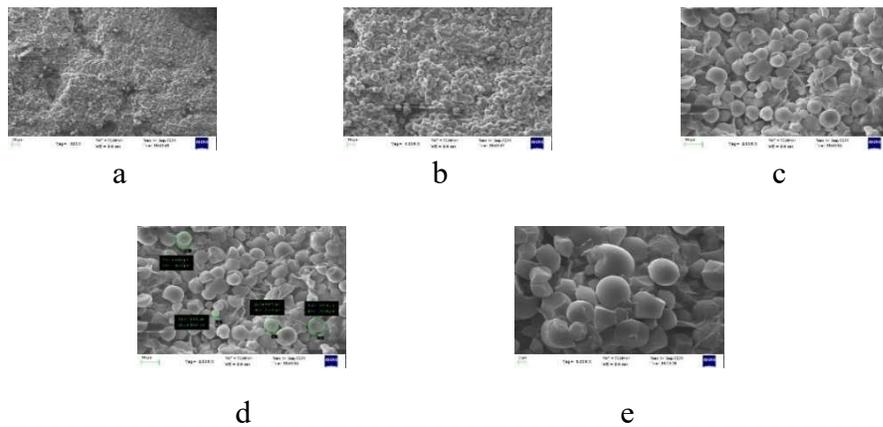
Analisis ukuran partikel dilakukan untuk mengkonfirmasi ukuran partikel yang didapatkan melalui teknik nanopresipitasi. Hasil dari analisis PSA (*Particle Size Analyzer*) pada sampel nanopartikel pati dan nanopartikel pati termodifikasi dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 7. Hasil Analisis PSA

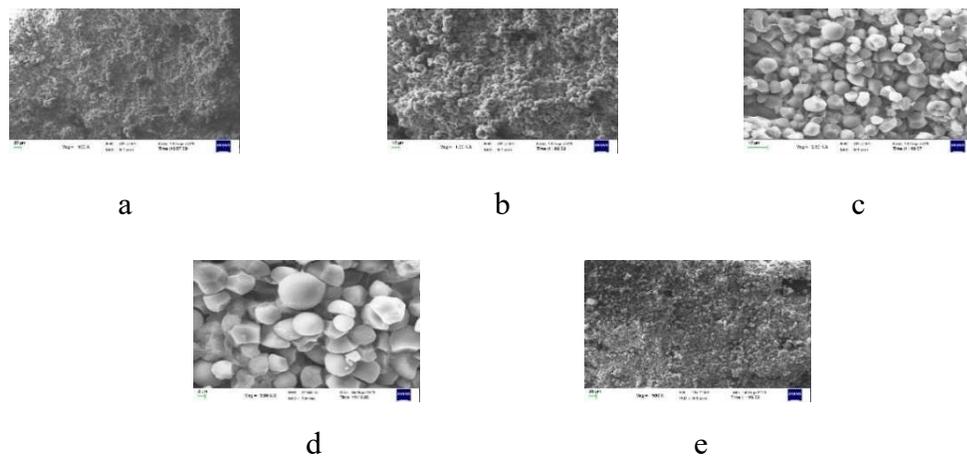
Berdasarkan grafik tersebut, terkonfirmasi bahwa diameter nanopartikel pati sebesar 372,2 nm. Nilai *polydispersity index* nanopartikel pati sebesar 0,54 dan nanopartikel pati termodifikasi sebesar 0,717. Hasil analisis PSA ini menunjukkan bahwa partikel pati yang didapatkan sebagai material kemasan aktif telah sesuai dengan ukuran nanopartikel pati yang ditargetkan pada penelitian ini yaitu sebesar 300-400 nm. Sementara ini untuk nanopartikel pati termodifikasi diperoleh hasil pengamatan ukuran partikel sebesar 637,2 nm. Berdasarkan jurnal Uswah, dkk., hasil nanopartikel pati talas beneng dengan metode hidrolisis asam menghasilkan nanopartikel pati dengan ukuran 379,2 nm. Jika dibandingkan dengan hasil dari jurnal tersebut, ukuran nanopartikel pati dari penelitian ini sudah tergolong baik.

Pengamatan morfologi nanopartikel dilakukan melalui analisis menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Hasil dari analisis SEM (*Scanning Electron Microscope*) pada sampel nanopartikel pati dan nanopartikel pati termodifikasi dapat dilihat pada gambar 7 dan 8 berikut. Berdasarkan hasil analisis SEM didapatkan morfologi atau bentuk dari nanopartikel pati dan nanopartikel pati termodifikasi berbentuk *spherical* dan partikel terdistribusi dengan baik.



Gambar 8. Hasil Analisis SEM Nanopartikel Pati (a) Perbesaran 500 Kali
 (b) Perbesaran 1000 Kali (c) Perbesaran 2500 kali (d) Perbesaran 2500
 Kali (e) Perbesaran 5000 kali

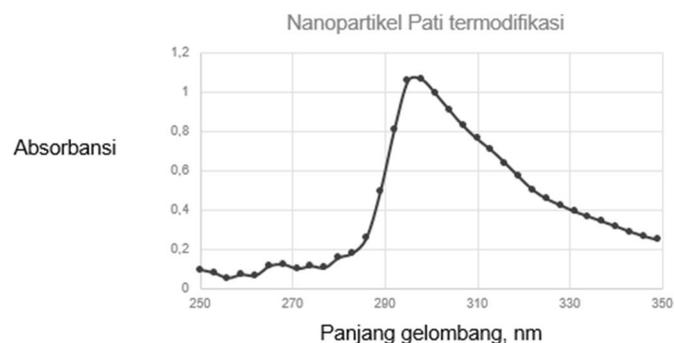
Berdasarkan hasil analisis SEM nanopartikel pati didapatkan morfologi atau berbentuk *spherical* dan partikel terdistribusi dengan baik.



Gambar 9. Hasil Analisis SEM Nanopartikel Pati Termodifikasi (a) Perbesaran 500
 Kali (b) Perbesaran 1000 Kali (c) Perbesaran 2500 kali (d) Perbesaran 5000
 Kali (e) Perbesaran 500 kali

Berdasarkan hasil analisis SEM nanopartikel pati termodifikasi didapatkan morfologi atau berbentuk *spherical* dan partikel terdistribusi dengan baik. Namun, terdapat perbedaan karena pada pada hasil analisis SEM nanopartikel pati termodifikasi partikel terdistribusi lebih baik dibandingkan dengan hasil analisis SEM nanopartikel pati.

Analisis berikutnya adalah melakukan analisis senyawa aktif minyak sereh yang terenkapsulasi pada nanopartikel pati. Hasil dari analisis UV-Vis (*Ultraviolet-Visible*) pada sampel nanopartikel pati termodifikasi dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 10. Hasil Analisis UV-Vis

Berdasarkan grafik pada gambar 9 tersebut, didapatkan nilai absorbansi tertinggi pada panjang gelombang 293 nm. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif minyak sereh berhasil terenkapsulasi dalam nanopartikel pati dan sesuai dengan spektrum minyak sereh yaitu pada panjang gelombang 293 nm (Listianingsih, et al., 2014).

4.4 Karakterisasi Pati Talas Beneng

Tahap selanjutnya adalah karakterisasi pati talas beneng. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui karakter atau kandungan sifat kimia pada variasi pati talas beneng dengan stabilitas terbaik. Karakterisasi pati talas beneng dilakukan pada 2 variasi pati talas beneng terbaik, yaitu pati talas beneng dengan variasi konsentrasi 20% NaCl dan

pati talas beneng variasi dengan variasi konsentrasi 40% NaCl. Data hasil uji karakterisasi pati talas beneng adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Pati Talas Beneng Konsentrasi 20% NaCl

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik
Air	%	19,6	SNI 01-2891-1992, butir 5.1
Abu	%	9,14	SNI 01-2891-1992, butir 6.1
Protein (N x 6,25)	%	3,19	SNI 01-2891-1992, butir 7.1
Lemak	%	0,26	SNI 01-2891-1992, butir 8.2
Karbohidrat	%	67,8	K 7.2.3 (cara perhitungan)
Amilosa	%	19,5	MU/AKBB/03 (Spektrofotometri)

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Pati Talas Beneng Konsentrasi 40% NaCl

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik
Air	%	10,6	SNI 01-2891-1992, butir 5.1
Abu	%	19,7	SNI 01-2891-1992, butir 6.1
Protein (N x 6,25)	%	3,09	SNI 01-2891-1992, butir 7.1
Lemak	%	0,24	SNI 01-2891-1992, butir 8.2
Karbohidrat	%	66,4	K 7.2.3 (cara perhitungan)
Amilosa	%	24,4	MU/AKBB/03 (Spektrofotometri)

Talas mengandung kadar karbohidrat yang berkisar 13–29% dengan komponen utama adalah pati yang mencapai 77,9% (Onwueme,1994). Karbohidrat pada talas beneng sebagian besar adalah komponen pati, sedangkan komponen lainnya pentosa, serat kasar, dekstrin, sukrosa, dan gula pereduksi. Pati talas mengandung 17-28 % amilosa dan sisanya adalah amilopektin. Amilosa

mempunyai 490 unit glikosa per molekul dan amilopektin mempunyai 22 unit glukosa per molekul. Talas mempunyai granula pati sangat kecil sekitar 3-4 μm . Komposisi pati talas beneng dipengaruhi oleh varietas iklim, kesuburan tanah, umur panen, dll. (Richana, 2012).

Berdasarkan jurnal Uswah, dkk., didapatkan hasil karakteristik pati talas beneng sebagai berikut.

Tabel 3. Karakteristik Kimia Pati Talas Beneng Berdasarkan Jurnal Uswah, dkk.

Parameter	Hasil
Kadar air (%)	10,38
Kadar abu (%)	0,25
Kadar protein (%)	0,66
Kadar lemak (%)	0,45
Kadar karbohidrat (%)	88,26
Kadar amilosa (%)	24,78

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, karakteristik dari pati talas beneng yang dihasilkan sudah cukup baik meskipun ada beberapa parameter yang masih kurang baik jika dibandingkan dengan hasil dari jurnal tersebut.

4.5 Uji Coba Daya Guna Pati Talas Beneng

Perbandingan antara kualitas buah apel yang disalur dan tidak disalur dengan material kemasan aktif dalam beberapa hari adalah sebagai berikut.



Hari 1

Hari 2



Hari 3

Hari 4



Hari 5

Hari 6



Hari 7

Gambar 12. Pengamatan Perbandingan Perubahan Fisik Produk Buah Apel yang Disalur (Kanan) dan Tidak Disalur (Kiri) dengan Material Kemasan Aktif

Berdasarkan perbandingan antara kualitas buah apel yang disalur dan tidak disalur dengan material kemasan aktif didapatkan hasil bahwa material kemasan aktif dapat memperpanjang umur simpan. Hal ini dapat diidentifikasi dari perubahan fisik yang terjadi pada produk apel selama 7 hari, dimana produk apel yang disalur material kemasan aktif terlihat berwarna merah mengilap sedangkan produk apel yang tidak disalur material kemasan aktif berwarna merah pucat. Berdasarkan pengamatan tersebut, diketahui bahwa pati talas beneng dapat memperpanjang umur simpan dan mencegah kebusukan pada buah apel.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi proses pembuatan material kemasan aktif dari pati talas beneng melalui teknik nanopresipitasi dengan hasil terbaik dilakukan dengan menambahkan minyak sereh dari 100% massa pati dan tween-80 dari 100% massa pati variasi konsentrasi NaCl 20%.
2. Berdasarkan perbandingan antara kualitas buah apel yang disalur dan tidak disalur dengan material kemasan aktif didapatkan hasil bahwa material kemasan aktif dapat memperpanjang umur simpan.
3. Karakterisasi pati talas beneng:
 - a. Variasi konsentrasi 20% NaCl
 - Kadar Karbohidrat: 67,8%
 - Kadar Amilosa: 19,5%
 - b. Variasi konsentrasi 40% NaCl
 - Kadar Karbohidrat: 66,4%
 - Kadar Amilosa: 24,4%
4. Hasil Analisis PSA, SEM, dan UV-Vis:
 - a. Hasil analisis PSA didapatkan diameter nanopartikel pati sebesar 372,2 nm dan nanopartikel pati termodifikasi sebesar 637,2 nm.
 - b. Hasil analisis UV-Vis didapatkan nilai absorbansi tertinggi pada panjang gelombang 293 nm menunjukkan bahwa senyawa aktif berhasil terenkapsulasi dalam nanopartikel pati dan sesuai dengan spektrum minyak sereh.
 - c. Hasil analisis SEM didapatkan morfologi atau bentuk dari nanopartikel pati dan nanopartikel pati termodifikasi berbentuk *spherical* dan partikel

terdistribusi dengan baik.

5.2 Saran

Saran berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan uji daya guna nanopartikel pati termodifikasi dengan aplikasi pada produk pangan yang lebih komprehensif.
2. Studi formulasi pembuatan kemasan plastic edible coating/edible film.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, F. dan Hasnain, A. 2009. *Studies on Swelling and Solubility of Modified Starch from Taro (Colocasia esculenta): Effect of pH and Temperature. Agriculturae Conspectus Scientificus*. 74 (1): 45-50.
- Bert, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *International Journal of Food Microbiology*. Netherlands.
- Claus, E. P., Tyler, V. E dan Brady, L. R. 1970. *Pharmacognosy*. Edisi ke-6. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Endang, Suerni, Alwi Muhammad, dan Guli Musjaya. 2013. *Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus (L) Merr.), Salak (Salacca edulis Reinw.) dan Mangga Kweni (Mangifera odorata Griff.) terhadap Daya Hambat Staphylococcus aureus*. Universitas Tadulako. Palu.
- Ghasemzadeh, R, Ahmad K, dan Hamid B.G. 2008. Application of Edible Coating for Improvement of Quality and Shelf-life of Raisins. *World Applied Sciences Journal*. 3 (1): 82-87
- Jacobs, H. dan J.A. Delcour. 1998. Hydrothermal modifications of granular starch with retention of the granular structure: Review. *J. Agric. Food Chem*. 46 (8): 2895-2905.
- Karmakar, R., Ban, D. K. dan Ghosh, U. 2014. Comparative study of native and modified starches isolated from conventional and nonconventional sources. *International Food Research Journal*. 21 (2): 597-602.
- Ketaren, S. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Krochta, J.M., E.A. Baldwin, dan M.O. Nisperos-Carriedo. 1994. *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. Technomic Publishing. Lancaster, Pa.
- Liu, Z., L. Peng, and J.F. Kennedy. 2005. *The technology of molecular manipulation and modification*. Asisted by Microwaves as Applied to Starch Granules. *Carbohydrate Polymers*. 61: 374-378.
- Listianingsih, L., Iftitah, E.D., dan Ulfa, S.M. 2014. Studi Pembuatan Mikrokapsul Sitronelal Dengan Penyalut Kitosan. *Kimia Student Journal*. 2 (1): 301-305.
- Maizura, M., A. Fazilah, M.H. Norziah, dan A.A. Karim. 2007. Antibacterial activity and mechanical properties of partially hydrolyzed sago starch-alginate edible film containing lemongrass oil. *J. Food Sci*. 72 (6): 324-330.
- Nagavarma, dkk. 2012. Different Techniques For Preparation Of Polymeric Nanoparticles- A Review. *Asian J of Pharm and Cli Res*. Vol 5 (3) : 16-23.

Tattiyakul, J., Naksriarporn, T., Pradipasena, P., and Miyawaki, O. 2006. Effect of Moisture on Hydrothermal Modification of Yam *Dioscorea hispida* Dennst Starch. *Starke*. 58: 170-176.

Uswah, Mar'atun, Ade Heri Mulyani, dan Christina Winarti. *Modifikasi dan Karakterisasi Pati Nanopartikel dari Pati Talas Beneng (Xanthosoma undipes K.Koch) dan Garut (Maranta arundinacea L.) dengan Metode Hidrolisis Asam*. Universitas Pakuan. Bogor.

Vilpoux, O. dan Averous, L. 2004. Starch-based plastics. Dalam: M. P. Cereda & O. Vilpoux (Ed.). *Collection Latin American Starchy Tubers*. Raizes and Cargill Foundation. Sao Paulo.

Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. UMM Press. Malang.