

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pasca Panen Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga termasuk pendatang baru yang cukup populer. Hal ini dapat disebabkan oleh penampilannya yang eksotik, rasanya yang manis menyegarkan, dan manfaat kesehatan yang dikandungnya. Tanaman buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan, namun seiring dengan perkembangan zaman sekarang sudah dibudidayakan di berbagai negara seperti Indonesia. Pada awalnya tanaman ini ditujukan sebagai tanaman hias, karena bentuk batangnya segitiga dan berduri pendek dan memiliki bunga yang indah mirip dengan bunga Wijayakusuma berbentuk corong dan mulai mekar disenja dan akan mekar sempurna pada malam hari. Karena itulah tanaman ini juga dijuluki *night blooming cereus*. Nama buah naga atau *dragon fruit* disebabkan buah ini memiliki warna merah menyala dan memiliki kulit dengan sirip hijau yang mirip dengan sosok naga dalam imajinasi di negara China. Dulunya masyarakat China kuno sering menyajikan buah ini dengan meletakkannya diantara dua ekor patung naga diatas meja altar dan dipercaya akan mendatangkan berkah (Thl Tbpp Tebo, 2012).

Buah naga dihasilkan dari tanaman sejenis kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini mempunyai sulur batang yang tumbuh menjalar. Batangnya berwarna hijau dengan bentuk segitiga. Bunganya besar, berwarna putih, harum, dan mekar di malam hari. Setelah bunga layu akan terbentuk bakal buah yang menggelayang di setiap batangnya. Kultivar aslinya tanaman ini berasal dari hutan teduh. Orang biasanya memperbanyak tanaman dengan cara stek atau menyemai biji. Tanaman akan tumbuh subur jika media tanam porous (tidak becek), kaya akan

unsur hara, berpasir, cukup sinar matahari, dan bersuhu antara 38-40°C. Jika perawatan cukup baik, tanaman akan mulai berbuah pada umur 11-17 bulan. Selain buah naga dengan daging putih, varietas buah naga banyak ragamnya. Ada yang berkulit kuning dengan daging buah putih (*Selenicereus*) atau berkulit merah dengan daging buah merah (*Hylocereus*). Berat rata-rata buah ini berkisar antara 300-500 gram. Sekilas rasa buah naga seperti buah kiwi, kombinasi antara manis dan asam yang menyegarkan. Buah naga bisa disantap sebagai buah meja, diolah menjadi puding, isi pai, campuran salad, atau es buah (Pase, 2010).

Buah naga merupakan buah non klimaterik (buah yang bila dipanen mentah tidak akan menjadi matang sehingga pemanenan harus dilakukan pada tingkat kematangan yang optimum dan peka mengalami *chilling injury*). Buah ini sudah dapat dipanen 32 hari setelah berbunga (Puspita, 2011). Setelah berumur 1.5-2 tahun, tanaman ini mulai berbunga dan berbuah. Pemanenan pada tanaman buah naga dilakukan pada buah naga yang memiliki ciri-ciri warna kulit merah mengkilap dan jumbai atau sisik berubah warna dari hijau menjadi kemerahan. Pemanenan dilakukan menggunakan gunting. Buah ini sudah bisa dipanen 30 hari setelah bunga mekar tetapi lebih baik untuk menunda pemanenan hingga mencapai 50 hari untuk mendapatkan buah yang manis. Umur produktif tanaman buah naga ini berkisar antara 15-20 tahun (Pase, 2010).

Hingga kini terdapat empat jenis tanaman buah naga yang diusahakan dan memiliki prospek yang baik. Salah satunya yakni buah naga merah *Hylocereus polyrhizus* yang lebih banyak dikembangkan di Cina dan Australia ini memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging berwarna merah keunguan.

Rasa buah naga merah lebih manis dibanding *Hylocereus undatus*, dengan kadar kemanisan mencapai 13-15% briks. Tanaman ini tergolong jenis yang sering berbunga, bahkan cenderung berbunga sepanjang tahun. Sayangnya tingkat keberhasilan bunga menjadi buah sangat kecil, hanya mencapai 50% (Puspita, 2011).

Buah naga diklasifikasikan sebagai berikut (Puspita, 2011):

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)  
 Subdivisi : Angiospermae (berbiji tertutup)  
 Kelas : Dicotyledonae (berkeping dua)  
 Ordo : Cactales  
 Famili : Cactaceae  
 Subfamili : *Hylocereanea*  
 Genus : *Hylocereus* dan *Selenicereus*  
 Species : *Hylocereus undatus* (daging putih), *Hylocereus polyrhizus* (daging merah), *Hylocereus costaricensis* (daging super merah), *Selenicereus megalanthus* (kulit kuning, tanpa sisik).

Buah naga memiliki peminat yang cukup banyak karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Setiap 100 gram buah naga memiliki kandungan gizi sebagai berikut :

| No  | Komponen   | Kadar         |
|-----|------------|---------------|
| 1.  | Air        | 87 gram       |
| 2.  | Lemak      | 0,4 gram      |
| 3.  | Kalsium    | 8,5 miligram  |
| 4.  | Vitamin B1 | 0,04 miligram |
| 5.  | Vitamin B2 | 0,05 miligram |
| 6.  | Vitamin B3 | 0,16 miligram |
| 7.  | Vitamin C  | 8-9 miligram  |
| 8.  | Serat      | 3 gram        |
| 9.  | Zat Besi   | 1,9 miligram  |
| 10. | Protein    | 1,1 gram      |

Tabel 1 : Kandungan Gizi Buah Naga

Sumber: Purnomowati (2016)

Buah naga dipanen secara manual. Indeks kematangan yang digunakan adalah perubahan warna kulit buah menjadi merah hampir penuh, indeks panen lainnya mencakup konten larut padatan (SSC), titratable keasaman (TA), dan minimal 32 hari setelah berbunga (Siddiq, 2012). *Grade* buah umumnya dinilai berdasarkan ukuran dan warna. Ukuran *grade* yang disarankan untuk Vietnam adalah sebagai berikut: sangat besar dengan berat lebih besar dari 500 g (1.1 lb), besar 380-500 g (0,84-1,1 lb), biasa 300-380 g (0,66-0,84 lb), medium 260-300 g (0,57-0,66 lb), *grade* kecil dengan berat kurang dari 260 g (Robert, 2014).

Suhu penyimpanan yang direkomendasikan untuk buah naga utuh adalah 10 °C (50 ° F), karena suhu 6 ° C (42,8 ° F) dapat menyebabkan *chilling injury* (Nerd et al., 1999). Buah naga memiliki umur penyimpanan sekitar 14 hari pada suhu 10 ° C (50 ° F) (Robert, 2014). Buah naga *H. polyrhizus* yang dipanen pada saat warnanya hampir merah sempurna, akan dapat mempertahankan kualitasnya selama 14 hari pada suhu 14°C, atau 7 hari pada 20°C (Nerd et al. 1999). Hal ini terjadi karena adanya peningkatan laju respirasi buah naga seiring peningkatan suhu penyimpanan. Purwanto (2011) menyatakan bahwa laju respirasi buah naga pada suhu penyimpanan 10°C, 15°C, dan suhu ruang berturut turut yakni 4.15 ml/kg.jam CO<sub>2</sub> dan 3.95 ml/kg.jam O<sub>2</sub>, 9.94 ml/kg.jam CO<sub>2</sub> dan 8.75 ml/kg.jam O<sub>2</sub>, 16.72 ml/kg.jam CO<sub>2</sub> dan 16.72 ml/kg.jam O<sub>2</sub>.

*Chilling injury*, kerusakan mekanik, dan kehilangan air adalah tiga masalah utama buah naga. Buah yang lebih matang lebih rentan terhadap kerusakan mekanis (Robert, 2014). Selain itu buah naga juga mengalami kerusakan akibat mikroba dan patogen. Telah dilaporkan penyakit berasal dari bakteri (*Xanthomonas campestris*)

dan jamur (*Dothiorellaspp.*). Penyakit pasca panen telah dikaitkan dengan *Fusarium lateritium*, *Aspergillus niger*, dan *Aspergillus flavus* (Robert, 2014).

Sedangkan buah naga yang telah diolah minimal dan dikemas pada kemasan *microperforated* selama penyimpanan 10 hari pada suhu 6° C (Siddiq, 2012). Menurut Robert (2014) menyatakan bahwa buah naga yang tersedia sebagai produk segar di pasar Asia Tenggara dengan nampan dengan over-wrap dapat disimpan pada suhu 4 ° C (39,2 ° F) berpotensi dapat disimpan selama 8 hari.

Penggunaan pelapis *edible* yang sesuai pada buah naga potong segar dapat lebih meningkatkan kualitas dan memperpanjang umur simpan. Lama penyimpanan yang sesuai sebelum persiapan pengolahan minimal adalah 2-4 hari setelah panen pada suhu kamar, seperti yang dinilai oleh makan dan penampilan eksternal (Siddiq, 2012).

## **B. Buah Potong Segar (Pengolahan Minimal)**

Pengolahan minimal (*minimally processed*) produk hortikultura merupakan usaha penyiapan dan penanganan produk untuk mempertahankan kesegaran alaminya dan lebih mudah digunakan oleh konsumen (Antara, 2007). Hal ini sejalan dengan pernyataan Prabasari (2001) yang menyatakan buah dan sayur yang diolah minimal didefinisikan sebagai buah yang dicuci, dikupas, dipotong, dikemas atau diberi perlakuan singkat untuk membunuh jaringannya.

Produk buah dan sayuran yang diolah minimal masih dapat digolongkan sebagai suatu produk segar, yang kesegarannya diharapkan harus dapat dipertahankan hingga saatnya siap dikonsumsi. Ada beberapa hal yang menjadi pertimbangan penting dalam memproduksi buah dan sayuran olahan minimalis,

yakni mempertahankan mutu khususnya kesegaran serta aspek sensorik lainnya, mempertahankan nilai gizi, mencegah pembusukan oleh mikrobia serta penjaminan keamanan bila dikonsumsi (Pardede, 2009).

Pengolahan minimal akan mempercepat produksi etilen, menyebabkan degradasi membrane lemak, meningkatkan respirasi oksidasi, pencoklatan, dan kehilangan air, sehingga akan memperpendek umur simpan produk (Sutrisno dan Sudiari 1998).

Beberapa contoh produk proses minimal yang dijumpai di pasaran adalah potongan buah yang dikemas (satu jenis maupun campuran), durian yang sudah dikupas, kentang yang sudah dikupas dan dipotong-potong, potongan sayuran, bawang putih yang sudah dikupas, dan produk lainnya (Antara, 2007).

Menurut Siriphanich ( 1993) ; Prabasari (2001), ada beberapa kriteria untuk buah yang akan diolah minimal, yaitu :

a. Buah yang mempunyai ukuran besar

Beberapa buah tropis mempunyai ukuran yang sangat besar seperti nangka, pepaya dan durian. Hal ini karena kurang nyaman bagi konsumen untuk membawa pulang seluruh buah atau mengkonsumsi semuanya.

b. Harganya mahal

Beberapa buah mempunyai harga yang mahal sehingga lebih ekonomis tentunya bagi konsumen apabila membeli secukupnya saja.

c. Mempunyai resiko tinggi untuk mendapatkan daging buah yang jelek

Beberapa buah sulit untuk dipastikan kondisi daging buahnya tanpa dikuas terlebih dahulu, seperti adanya granulasi dalam pamelon (jeruk Nambangan),

nekrosis pada durian, internal browning dalam nanas ataupun timbulnya bintik putih pada daging sawo.

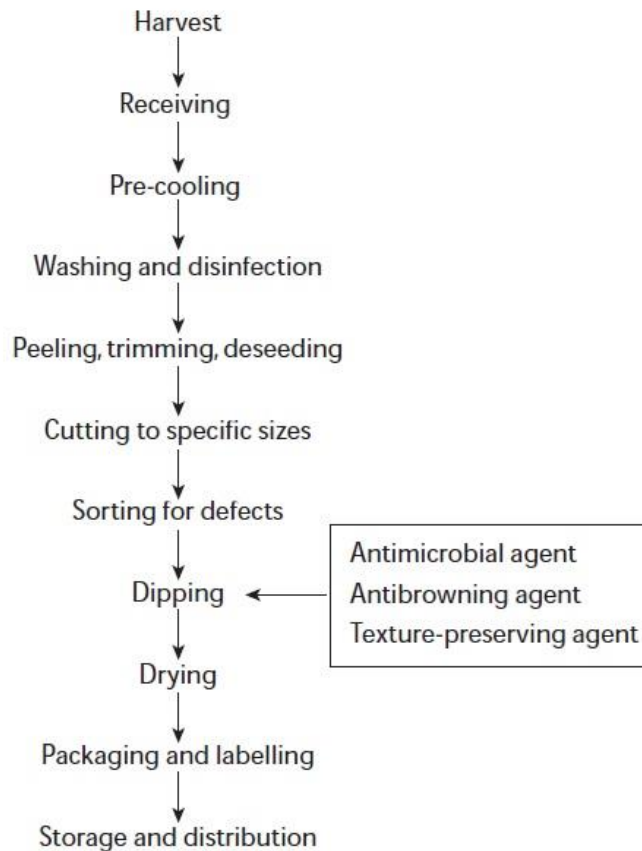
d. Sulit untuk dibuka

Dalam hal ini, durian dan nangka merupakan dua contoh buah tropis yang sulit dibuka.

e. Mempunyai kulit yang sangat tebal

Kulit yang sangat tebal ini akan menyulitkan transportasi dan menambah biaya pengangkutan selain menambah masalah limbah.

Secara garis besar pengolahan buah dan sayur dengan proses minimalis dapat dilihat pada gambar 1. Dalam pengolahan buah dan/atau sayuran secara minimalis untuk menghasilkan suatu produk yang siap untuk dikonsumsi (*ready-to-use product*) diterapkan beberapa teknik pengawetan yang dikombinasikan dalam pengolahan, yakni: *pre-cooling* , penghilangan mikroflora/desinfection, penghilangan/ pengurangan kadar air, *dipping*, penyimpanan dalam lingkungan atmosfer termodifikasi, penyimpanan pada temperatur dingin.



Gambar 1 : Bagan alir pengolahan dengan proses minimalis (Sumber : Jennylynd B. James and Tipvanna Ngarmsak, 2010)

Tahap pertama dalam pengolahan buah atau sayuran minimalis adalah mengurangi kontaminasi mikroorganisma dengan membuang bagian luar dan bagian-bagian yang kotor kemudian menghilangkan panas lapangan pada buah dengan pre-cooling. Idealnya, buah harus didinginkan untuk menghilangkan panas lapangan sebelum dilakukan penyimpanan atau pengolahan. Pendinginan memperpanjang kehidupan umur simpan produk potong segar. Sebagian besar pengolahan buah potong segar menggunakan salah satu dari sejumlah teknologi seperti perendaman air dingin, *force air cooling*, *vacum cooling* dan kemasan



dengan campuran air es, untuk menghilangkan panas lapangan dari produk segar (Jennylynd dan Tipvanna, 2010).

Buah dipotong kemudian diiris. Bagian yang terluka akibat pemotongan atau pengirisan, respirasi dan reaksi biokimia lainnya berlangsung dengan laju yang lebih tinggi khususnya di area dimana terjadi pemotongan (*cut zones*). Sel yang menjadi terbuka akibat pemotongan akan memfasilitasi bercampurnya enzim-enzim dengan substrat yang segera akan memicu reaksi biokimia dalam sel. Bagian jaringan yang terbuka juga merupakan jalan masuk bagi infestasi mikroba ke dalam bahan. Konsekuensinya, produk olahan minimalis membutuhkan perhatian khusus dalam hal tingkat respirasi, laju proses enzimatis yang terjadi dan juga terhadap kondisi mikroba. Reaksi enzimatik yang terjadi, peningkatan laju respirasi, aktifitas mikroba, ditambah dengan tekanan fisik dan faktor lingkungan dapat menyebabkan penurunan mutu yang dari segi penampilan dilihat pada kondisi warna, flavor dan tekstur (Pardede, 2009). Tingkat respirasi yang meningkat mengakibatkan kehilangan air, penurunan kadar karbohidrat, vitamin dan asam organik, serta memberi dengan dampak negatif pada rasa dan aroma. Proses respirasi merupakan pemecahan oksidatif senyawa – senyawa organik kompleks di dalam sel menjadi senyawa senyawa yang lebih sederhana seperti  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  serta energi yang dapat dipakai oleh sel untuk memelihara jaringan dan reaksi sintesis. Respirasi dapat dibedakan dalam tiga fase : (1) pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana, (2) oksidasi gula menjadi asam piruvat dan (3) transformasi piruvat dan asam – asam organik lainnya secara aerobik menjadi  $\text{CO}_2$  , air dan energi. Selanjutnya untuk mengukur proses respirasi dapat dilakukan

dengan cara mengukur kandungan gula, jumlah ATP, jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dan jumlah O<sub>2</sub> yang digunakan. Intensitas respirasi sebagai ukuran laju proses metabolisme sering dianggap sebagai petunjuk daya simpan, semakin tinggi laju respirasi maka semakin pendek umur simpannya (Pantastico, 1975).

Kehilangan air yang terjadi disebabkan degradasi dinding sel yang mengakibatkan hilangnya turgor. Pada waktu yang bersamaan, terjadi pertumbuhan mikroba pada permukaan potongan. Di sisi lain, gula pada buah menjadi tersedia sehingga mempercepat kesempatan untuk pembusukan mikroba (Jennylynd dan Tipvanna, 2010).

Kondisi di atas harus diikuti dengan tahapan yang berikutnya yakni pencucian dan perendaman dalam larutan anti mikroba kemudian diikuti dengan pembuangan air pencuci dengan sentrifus, yang bertujuan untuk mengurangi jumlah mikroba awal serta mengurangi jumlah mikroba yang mungkin mengkontaminasi. Untuk pencucian sebaiknya digunakan air bersih dan ditambah dengan antimikroba berupa senyawa chlorine 100 ppm atau asam sitrat 1% atau asam askorbat 1% Dengan pencelupan ke dalam larutan klorin, populasi mikroflora pada bahan dapat menurun hingga 100 kali lipat dari populasi awal, dan dengan pencelupan pada asam sitrat atau asetat pada proses selanjutnya dapat mengurangi populasi mikroorganisma awal. Proses pencucian merupakan hal yang penting juga diperhatikan mengingat air yang telah digunakan dapat mengandung mikroorganisma hingga 10<sup>3</sup> bakteri per ml. (Pardede, 2009).

Kerusakan akibat membuang kulit, mengiris, mengambil inti, dan sebagainya dapat diminimalkan dengan mempelajari akibat dari berbagai teknik yang

digunakan untuk masing-masing tahapan proses. Selain itu peningkatan sanitasi, penyiapan, dan penanganan produk hortikultura dengan proses minimal memerlukan pengetahuan mengenai ilmu dan teknologi pangan, dan fisiologi pasca panen (Antara, 2007).

### **C. *Edible coating Alginat***

*Edible coating* adalah lapisan tipis yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu selama penyimpanan. Sama halnya dengan pernyataan Krochta (1992) bahwa *Edible coating* merupakan suatu lapisan tipis yang rata, dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk di atas komponen makanan (*coating*) atau diletakkan diantara komponen makanan (*film*) dan dapat berfungsi sebagai penahan (*barrier*) perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, lipida, zat terlarut) dan atau sebagai pembawa (*carrier*) bahan tambahan makanan seperti bahan pengawet untuk meningkatkan kualitas dan umur simpan makanan. Lapisan *edible* menciptakan penghalang semipermeabel untuk elemen eksternal yang dapat mengurangi kehilangan uap air, migrasi zat terlarut, respirasi dan reaksi oksidatif dan menghambat proses pematangan fisiologis alami (Chiabrando, 2015).

Menurut Septiana (2009), beberapa keuntungan penggunaan *edible coating* antara lain (1) dapat dikonsumsi (2) biaya umumnya rendah, (3) kegunaannya dapat mengurangi limbah, (4) mampu mempertahankan nilai nutrisi makanan, (5) dapat berfungsi sebagai *carrier* atau zat pembawa untuk senyawa antimikroba dan antioksidan, (6) dapat digunakan sebagai pembungkus primer makanan, bersama-sama dengan film yang tidak dapat dimakan. *Edible coating* yang diinginkan

adalah *edible coating* yang memiliki rasa netral, dapat memperbaiki penampakan dan mudah dibuat. Mekanisme pembentukan gel *edible coating* ini menurut Koesmartaviani (2015) adalah ikatan antara pektin bermetoksil rendah dan ion kalsium ( $\text{CaCl}_2$ ).

*Edible coating* dapat dibuat dari tiga jenis bahan yang berbeda yaitu hidrokoloid (protein dan polisakarida), lipida, dan komposit (Hastarini, 2014). Berdasarkan komposisinya hidrokoloid terbagi kepada dua yaitu karbohidrat dan protein. Karbohidrat terdiri dari tepung (*starch*), gum tumbuhan (alginat, pektin, gum arab) dan pati termodifikasi. Pada umumnya *edible coating* dari polisakarida mempunyai sifat penghambatan terhadap gas yang lebih baik daripada terhadap uap air (Baldwin *et al.* 1995). Protein serupa sifatnya, bersifat hidrofilik, dan yang termasuk protein antara lain zein jagung, gluten gandum, kacang tanah, kedelai, kolagen, gelatin, telur, whey, dan kasein (Baldwin, 2012). Sedangkan dari golongan lipid antara lain lilin (*waxes*), gliserol, dan asam lemak (Dehya, 2015). Lipid dan *wax* cenderung lebih mudah menyerap gas, namun mempunyai penghalang uap air yang lebih baik (Baldwin, 2012).

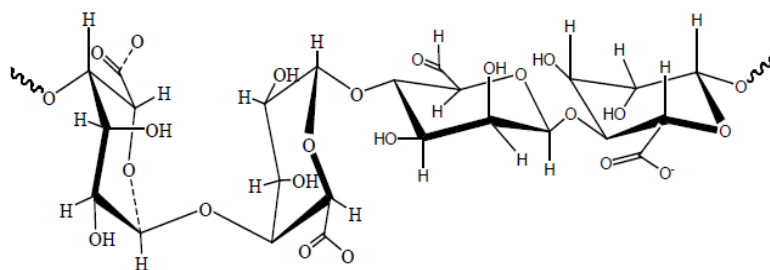
Metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari metode dipping (pencelupan), pembusaan, *spraying* (penyemprotan), casting (penuangan), dan aplikasi penetesan terkontrol (Krotcha *et al.*, 1994). Pemilihan metode aplikasi tergantung pada jumlah, ukuran, sifat produk, dan hasil yang diinginkan (Dehya, 2015).

Seperti yang telah disinggung pada paragraf di atas tentang jenis bahan dasar *edible coating*, peneliti menggunakan salah satu jenis hidrokoloid (karbohidrat)

sebagai bahan dasar *edible coating* yakni alginat. Istilah alginat sebenarnya adalah garam dari asam alginat. Secara komersial alginat terdapat dalam bentuk natrium alginat, kalium alginat, ammonium alginat dan propilen alginat (Gandhiasiari, 2000).

Alginat berasal dari ekstrak rumput laut coklat dari keluarga *Phaeophyceae*. Sumber komersial lainnya termasuk *Laminaria sp.*, *Macrocystis pyrifera*, *Ascophyllum nodosum*, *Eclonia sp.*, *Lessonia nigrescens*, *Durvillae antarctica* dan *Sargassum spp.* Alginat terkandung dalam rumput laut sebagai garam natrium, kalsium, magnesium, strontium dan barium dalam bentuk gel yang umumnya terdapat pada dinding sel dari spesi ganggang coklat (*Phaeophyceae*) (Mantilla, 2012).

Natrium alginat merupakan bentuk garam dari asam alginat, polisakarida linier yang terbentuk yang terdiri atas  $\beta$ -D-Mannuronat dan  $\alpha$ -L-Guluronat yang dihubungkan dengan ikatan (1-4) membentuk homopolimer yang disebut dengan M atau G dan heteropolimer yang disebut dengan MG. Karena adanya kapasitas gel pada kation divalent sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti makanan, kosmetik, dan industri farmasi (Sembiring, 2011).



Gambar 2 : Struktur Alginat

Alginat bersifat unik karena mampu membentuk gel dengan mudah pada suhu ruang. Pembentukan gel alginat sangat tergantung pada keberadaan divalen sebagai gelling agent. Ion kalsium merupakan gelling agent yang paling efektif. Beberapa garam kalsium yang dapat digunakan sebagai gelling agent antara lain kalsium klorida, asetat, laktatglukonat, sulfat, sitrat, serta di dan trikalsium fosfat. Gel terkuat diperoleh dengan menggunakan garam kalsium klorida (Gandhiasiari, 2000).

Salah satu sifat dari larutan natrium alginat adalah larut dengan air, namun jika dicampurkan dengan larutan kalsium klorida akan membentuk gel kalsium alginat, yang tidak larut dalam air (Sembiring, 2011). Lapisan alginat tidak mempunyai daya hambat kelembaban uap air yang kuat, karena alginat merupakan lapisan hidrofilik. Oleh karena itu penggabungan kalsium ( $\text{CaCl}_2$ ) ini mengurangi permeabilitas uap air pada lapisan alginat, sehingga lapisan alginat tidak larut air (Olivas *et al*, 2007).

Sedangkan mekanisme reaksi anatar ion Ca dan alginat menurut Marseno (1998) dijelaskan sebagai berikut : ion Ca akan berikatan dengan gugus karboksil dari unit monomer alginat ( manuronat atau guluronat) dan berfungsi sebagai jembatan (membantu) antar polimer satu dengan polimer lainnya sehingga terbentuk jaringan tiga dimensi. Adanya ion kalsium sebagai *cross-linking* agent akan menyebabkan bergabungnya molekul alginat satu dengan lainnya sehingga berat molekulnya akan bertambah, dan menaikkan viskositas larutannya (pada Ca rendah), akan membentuk gel (Ca tinggi) dan akhirnya akan memebentuk polimer Ca-alginat yang tidak larut. Kemampuan alginat untuk membentuk gel sangat berguna dalam pembentukan *edible coating*.

Alginat komersial mudah terdegradasi oleh mikroorganisme yang terdapat di udara, karena bahan tersebut mengandung partikel alga dan zat bernitrogen. Semua larutan alginat akan mengalami depolimerisasi dengan kenaikan suhu. Larutan natrium alginat stabil pada pH sekitar 4-10 (Sembiring, 2011).

*Edible coating* alginat memiliki sifat barrier yang baik terhadap O<sub>2</sub> pada suhu rendah dan dapat menghambat oksidasi lipida dalam makanan dan memperbaiki flavor, tekstur dan adhesi (Prabasari, 2001).

Penambahan *plasticizer* pada sebuah larutan *edible* penting karena untuk mengatasi sifat rapuh yang disebabkan oleh kekuatan intermolekul ekstensif sehingga diperoleh pelapis yang tidak mudah putus, lebih fleksibel dan kuat (Gandhisari, (2000)). Gliserol bersifat mudah larut air, dapat meningkatkan viskositas larutan, mampu mengikat air dan menurunkan aktivitas air. Penambahan gliserol pada proses pembuatan *edible coating*/film akan menghasilkan lapisan yang fleksibel dan halus, selain itu juga dapat meningkatkan permeabilitas film terhadap gas, uap air dan zat terlarut (Gandhisari, 2000). Menurut Gandhisari (2000) gliserol efektif digunakan sebagai *plasticizer* pada film hidrofilik seperti pektin, gelatin, pati dan modifikasi pati, maupun pada film berbasis protein.

*Edible coating* dari alginat dibuat dengan cara mencampurkan yaitu bubuk alginat pada 2% (w/v) dan gliserol pada 1,5% (v/v) yang dicampurkan ke dalam air suling steril dalam gelas beaker dan dipanaskan pada 70° C di dalam *waterbath* serta diaduk sampai pelarutan atau selama 30 menit (Rosa. *et al.*, 2007).

*Edible coating* alginat 2% yang mengandung asam malat memperbaiki masa simpan dari melon segar dari sudut pandang mikrobiologi dan fisikokimia

dibandingkan dengan melon segar yang tidak dilapisi (Rosa *et al.*, 2007). Sedangkan menurut penelitian Mantilla (2012) menyatakan bahwa formulasi terbaik dari lapisan dalam hal pelestarian atribut kualitas nanas potong segar adalah salah satu yang dibuat dengan 1% (b / b) dari alginat, 2% (b / b) senyawa antimikroba (trans-cinnamaldehyde) dan 2% (w / w) pektin. Perlakuan tertentu ini menunjukkan untuk menjadi alternatif yang efektif untuk mempertahankan nanas kualitas asli dan melestarikannya untuk lebih lama (15 hari).

Setelah mempertimbangkan studi yang berbeda, adalah mungkin untuk berpikir tentang lapisan alginat sebagai pilihan yang baik untuk menjaga kualitas buah naga potong segar dan memperpanjang masa simpannya. Menurut Mantilla (2012) alginat menyajikan beberapa sifat yang membuat lapisan yang baik dan homogen pada buah dan tidak menambahkan warna atau bau atau rasa ekstra untuk itu.

Fungsi *edible coating* alginat dapat dikembangkan dengan memasukkan bahan antimikroba untuk melindungi produk makanan dari pembusukan mikroba, memperpanjang umur simpan dan aman dikonsumsi. Efektivitas zat antimikroba yang berbeda seperti lisozim, nisin, asam organik, minyak esensial dan turunannya dimasukkan ke dalam komposisi *edible coating* telah menunjukkan hasil yang memuaskan terhadap beberapa patogen (Rosa. *et al.*, 2007). Salah satu upaya pengembangan agen antibakteri adalah dengan menggunakan sumber dari bahan alam, yaitu tumbuhan. Kelemahan penggunaan antimikroba alami adalah dapat memengaruhi rasa karena flavor minyak atsiri yang sangat kuat (Jannah, 2016).



#### **D. *Essential Oil Vanili***

Minyak essential atau minyak atsiri adalah cairan terkonsentrasi dan hidrofobik yang mengandung senyawa aromatik minyak atsiri yang diekstrak dari tanaman. Minyak esensial dapat dibuat dengan tahapan distilasi, ekspresi atau ekstraksi pelarut. Minyak atsiri terutama dibentuk oleh hidrokarbon dan senyawa terpen teroksigenasi dan dengan hidrokarbon dan seskuiterpen teroksigenasi. Minyak essential diekstraksi dari biji, akar, bunga, herbal dan daun menggunakan teknik penyulingan hidro. Essential Istilah ini dimaksudkan untuk menyampaikan bahwa minyak tersebut merupakan kandungan dasar dari tanaman tersebut (Ghazali, 2006). Minyak atsiri sebenarnya merupakan salah satu hasil metabolisme tanaman. *Essential oil* bersifat mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, serta berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Minyak atsiri larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Jannah, 2016). Minyak esensial biasanya digunakan dalam parfum, aromaterapi, kosmetik, dupa, obat-obatan, produk pembersih rumah tangga dan untuk penyedap makanan dan minuman.

Tanaman vanili (*Vanilla planifolia Andrews*) merupakan salah satu tanaman rempah yang dibudidayakan di negara beriklim tropis seperti Indonesia. Tanaman vanili termasuk familia Orchidaceae (bangsa anggrek) dikenal luas di dunia sebagai bahan dasar pemberi aroma pada makanan, minuman, kue, es krim, obat-obatan, dan juga sebagai bahan baku parfum.

Selama beberapa dekade, Indonesia merupakan negara penghasil vanili nomor dua di dunia setelah Madagaskar, atau memasok 20-30% dari total kebutuhan vanili dunia (Risfaheri, *et al.* 1998). Pengolahan senyawa vanilin menjadi produk

turunannya dengan kegunaan yang bermacam-macam telah banyak diteliti dan dipelajari. Salah satunya adalah pemanfaatan produk turunan vanilin menjadi minyak atsiri sebagai antimikroba pada bahan pangan. Dalam bidang pengawetan pangan, senyawa vanili dapat dipergunakan sebagai antimikroba dan antioksidan, adapun potensi vanili sebagai antioksidan dikarenakan mempunyai struktur sebagai fenol tersubstitusi (Rubiyo dkk, 2012).

Secara alami, senyawa vanilin diperoleh dari buah vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) melalui proses curing (proses pengolahan buah vanili), buah vanili segar tidak memiliki flavor, baru setelah proses curing flavor vanili secara alami terbentuk melalui reaksi enzimatik. Prekursor vanilin dalam buah vanili adalah senyawa koniferosida, melalui reaksi oksidasi akan terpecah menjadi glukovanilin, dimana dalam proses curing senyawa glukovanilin terhidrolisis oleh enzim  $\beta$ -glukosidase menjadi senyawa vanilin dan glukosa (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2012).

Kebutuhan akan vanili terus meningkat, maka sebagian besar kebutuhan vanili dunia dibuat secara sintesis. Vanili sintetis memiliki aroma yang hampir sama persis dengan vanili alami, sehingga banyak konsumen yang tidak dapat membedakannya apabila tidak diberitahu terlebih dahulu. Walaupun demikian, tetapi sebenarnya antara vanili alami dan sintetis sangat jauh berbeda, dimana pada vanili sintetis hanya terdiri dari senyawa vanillin saja, sedangkan vanili alami selain mengandung komponen utama vanilin sebanyak 85%, juga mengandung senyawa aromatik p-hidroksi benzaldehid sebanyak 9% dan p-hidroksi benzilmetileter sebanyak 1% serta asam vanilat berikut 130 senyawa lainnya yang secara

bersamasama memberikan flavor alami yang lebih kaya dan sempurna yang tidak dimiliki oleh vanili sintetis, senyawa-senyawa tersebut berperan dalam sifat organoleptik vanili alami secara keseluruhan, sehingga vanili alami mempunyai flavor yang jauh lebih unggul dari flavor vanili sintetis (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2012).

Vanillin asli merupakan aldehida fenolik alami yang dimurnikan dari biji biji *vanilla planifolia* yang termasuk dalam famili Orchidaceae. Ini menunjukkan aktivitas antimikroba, aktivitas antioksidan, aktivitas hipolipidemia, dan aktivitas antikarsinogenik. Selain itu juga Vanili mempunyai sifat antioksidan dan antimikroba terhadap ragi, jamur, dan bakteri (Dilara dan Korel, 2016). Ekstrak vanili merupakan gabungan dari ratusan senyawa yang berbeda, termasuk *asetaldehida*, *asam asetat*, *furfural*, *asam heksanoat*, *4-hidroksibenzaldehida*, *eugenol*, *metil cinnamat*, dan *asam isobutirat*, namun yang memberikan aroma vanilla yang khas adalah senyawa vanillin (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde) (Wikipedia, 2017).

Efek penghambatan vanillin (3-7 mM) atau (471 ppm-1100 ppm) terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, dan *A. parasiticus* dalam lima sistem agar berbasis buah (apel, pisang, mangga, pepaya, dan nanas) secara signifikan efektif pada tingkat pertumbuhan (Dilara dan Korel, 2016). Vanillin (12mM) dapat menghambat pertumbuhan empat ragi pembusukan makanan, *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Debaryomyces hansenni*, dan *bailii Zygosaccharomyces*, dalam media kultur dan apel Pure untuk penyimpanan 40 hari pada 27 ° C (Rupasinghe, 2006).

Penelitian Rojas-Gra'u *et al.* (2007) perbedaan yang signifikan ( $P \leq 0,05$ ) antara jumlah mikroorganisme *psychrophilic* pada apel potong segar dilapisi *edible coating* dengan minyak essential salah satunya EOs vanili (0,3 dan 0,6% w / w) dibandingkan dengan tanpa minyak esensial (kontrol). Selain itu, sampel buah apel potong segar dilapisi dengan alginat yang mengandung vanillin (0,3% b / b) dan sampel tanpa minyak esensial memiliki skor yang lebih tinggi ( $> 6$ ) dari sampel yang mengandung minyak essential serai (1% b / b) atau minyak oregano (0,1% w / w) untuk semua uji sensori /kesukaan. Sedangkan pada penelitian Dilara (2016) menyatakan bahwa dibandingkan dengan perlakuan kontrol, penambahan *essential oil* vanili 1 % (w/v) ke dalam lapisan alginat memberikan dampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada pengurangan ragi dan jamur pertumbuhan dengan 1,73 dan 0,82 log CFU / g pada buah anggur jenis Alphonse Lavallee dan Razaki, masing-masing pada akhir penyimpanan.

### **E. Hipotesis**

Pengaruh *edible coating* alginat dengan *essential oil* vanili pada buah naga potong segar mampu mempertahankan kualitas seperti tekstur, tingkat kesukaan, serta umur simpan buah lebih dari 10 hari penyimpanan dengan konsentrasi 0,3 % (w/w) essential oil vanili. Hal ini karena pada alginat dapat mencegah respirasi yang terjadi pada buah naga setelah dilakukannya pengolahan minimal dan *essential oil* menghambat pertumbuhan mikroba yang menempel pada buah naga potong segar yang menempel saat pemrosesan.