

**PENGGUNAAN ENZIM POLIGALAKTURONASE DAN GELATIN
DALAM KLARIFIKASI SARI BUAH NAGA SUPER MERAH
(*Hylocereus Costaricensis*)**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Teknologi Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**



**Oleh:
MUTHOHAROH
H0911042**

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2015**

SKRIPSI

**PENGUNAAN ENZIM POLIGALAKTURONASE DAN GELATIN
DALAM KLARIFIKASI SARI BUAH NAGA SUPER MERAH
(*Hylocereus Costaricensis*)**

**Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Muthoharoh
H0911042**

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal: 25 Agustus 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar (derajat)
Sarjana Teknologi Pertanian Program Studi Ilmu dan Teknologi
Pangan**

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

**Esti Widowati, S.Si., M.P.
NIP. 19830505 200912 2 006**

**Ir. Nur Her Riyadi Parnanto, M.S
NIP. 19550520 198211 1 002**

**Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si.
NIP. 19640714 199103 1 002**

**Surakarta,
Fakultas Pertanian UNS
Dekan**

**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.
NIP. 195602251986011001**

PERNYATAAN

Dengan ini saya Nama: Muthoharoh NIM: H0911042 Program Studi: Ilmu dan Teknologi Pangan menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul **“PENGUNAAN ENZIM POLIGALAKTURONASE DAN GELATIN DALAM KLARIFIKASI SARI BUAH NAGA SUPER MERAH (*Hylocereus Costaricensis*)”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak ada unsur plagiarisme, falsifikasi, fabrikasi karya, data, atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta,
Yang menyatakan

Muthoharoh
NIM. H0911042

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap.

(Q.S Al-Insyirah: 6-8)

Allah SWT. memberi lebih baik dari yang kita minta, dalam bentuk yang lebih baik dari harapan kita, dengan cara yang lebih baik dari dugaan kita.

(Anonim)

Ilmu itu adalah penghibur di kala sendirian, teman di kala sepi, penunjuk kepada agama, pembuat sabar di kala suka dan duka, kerabat di kala dalam kalangan orang asing dan sebagai menara jalan ke surga.

(HR. Muadz bin Jabbal)

Kebutuhan manusia terhadap ilmu jauh lebih besar daripada kebutuhannya terhadap makan dan minum, karena makanan dan minuman hanya dibutuhkan sekali atau dua kali saja dalam sehari, sedangkan ilmu dibutuhkan dalam setiap hembusan nafas.

(Imam Ahmad bin Hambal)

PERSEMBAHAN

*Karya Kecil ini kupersembahkan pada:
Alloh Subhana wa Ta'ala, sebagai wujud penghambaanku,
Bapak dan Ibu sebagai rasa baktiku,
Keluarga sebagai wujud terima kasihku
Almamaterku.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur alhamdulillahirobbil'aalamiin, kami panjatkan ke hadirat Allah Ta'ala. Dengan izin-Nyalah kami dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Penggunaan Enzim Poligalakturonase dan Gelatin dalam Klarifikasi Sari Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*)” sebagai salah satu syarat kelulusan program S-1 Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Selanjutnya, kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu baik material maupun spiritualnya, baik yang dapat kami sebutkan maupun yang belum sempat kami sebutkan:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian UNS.
2. Ir. Bambang Sigit Amanto, M.P selaku Kepala Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan dan Penguji Skripsi, terima kasih atas masukan, arahan, dan nasihatnya untuk perbaikan skripsi penulis.
3. Ir. Basito M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan selama menempuh perkuliahan di Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, UNS.
4. Esti Widowati, S.Si., M.P. selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan arahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi ini dengan baik.
5. Ir. Nur Her Riyadi Parnanto M.S. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi ini dengan baik. Terima kasih banyak atas ilmunya dan masukannya yang sangat bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan pada khususnya dan seluruh staff pengajar di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta pada umumnya, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama menempuh perkuliahan.

7. Bapak Hartono, Ibu Diana, dan Pak Lantip selaku laboran Sub Lab. Biologi, Laboratorium MIPA Pusat, terimakasih banyak atas segala bantuannya.
8. CV. Wana Bakti Hndayani, Sragen selaku penyedia bahan baku buah naga super merah, terimakasih atas kesempatan ketersediannya untuk memberikan bahan baku penelitian.
9. Laboran THP UNS (Ibu Lis, Pak Slamet dan Mbak Dinda) serta staff TU Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan UNS (Pak Giyo dan Pak Joko), terimakasih atas bantuannya selama penelitian ini.
10. Bapak dan Ibu tercinta yang telah mendidik, memotivasi, senantiasa mencurahkan kasih sayang dan selalu memberikan semangat pada penulis. Terima kasih atas segala dukungan spiritual maupun material serta doanya selama ini kepada penulis.
11. Adik-Adikku tersayang Ruslan Arifin dan Al Jazari Agung Nugraha terimakasih atas perhatian, dan semangatnya selama ini sehingga memacu penulis untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi ini.
12. Achmad Berliandi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk penulis, member nasihat, semangat, dan doa. Terima kasih telah menjadi teman, sahabat, dan kakak..
13. Teman-teman tersayang, Afafi, Hanna, Galih, Ika, Noreka, dan Retha terimakasih untuk saling mendukung dan mengingatkan dalam kesabaran selama penulisan skripsi.
14. Terimakasih TIM ENZIM 2014 Amel, Andre, Bagas, Farah, Fitria, Ika, Monika, Retha, Rizky, Tiwi untuk semangat, doa, dan diskusi tentang enzim.
15. Teman-teman tersayang ITP 2011 (Kompaknya Nampol), Retha, Galih, Noreka, Nindy, Mb Ika, Mb Tri, Suci, Tyas, Ita, Sahda, Zulfa, Nur, Mb Tin, Ratri, Dewi, Sofi, Latifah, Anis, Zesa, Ratih, Firli, Riani, Daniel, Raka, Isa, Imam, Gery, Wildan, Ines, Erina, Tiwi, Monika, Yasmin, Farah, Dewi Tri, Trias, Beta, Rizki, Thira, Nasta, Rizky, Fitria, Ayu, Rena, Nisa, Amel, Keke, Bertha, Dwi Intan, Intan Nisa, Omi, Anjar, Adi, Fenina, Yanik, Maya, Yupi, Tara, Vera, Desy, Geby, Nia, Tabita, Riza, Adit Indra, Andre, Bagas, Aditya Dian, Natalia dan Mentari. Terima kasih teman-teman, kalian telah menjadi

keluarga bagi penulis, semoga silaturahmi ini tetap terjalin. Sukses untuk tahap selanjutnya, *see you on top!*

16. Terimakasih kepada teman-teman KSI FP 2012-2013 dan FOLIA FP 2012-2013, kakak-kakak ITP 2010, adik-adik ITP 2012-2014, teman-teman jurusan lain di Fakultas Pertanian, serta seluruh teman di UNS, terimakasih atas kebersamaan kalian selama perkuliahan di Universitas Sebelas Maret ini.
17. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini dan memberi dukungan, doa serta semangat bagi penulis untuk terus berjuang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, 25 Agustus 2015

Penulis

Muthoharoh

H0911042

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
RINGKASAN	xv
SUMMARY	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Buah Naga Super Merah.....	6
2. Sari Buah.....	9
3. Klarifikasi Sari Buah.....	14
4. Enzim Poligalakturonase.....	21
5. Gelatin	25
B. Kerangka Berpikir	30
C. Hipotesis	31
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	32

B. Bahan dan Alat.....	32
1. Bahan.....	32
2. Alat.....	33
C. Tahapan Penelitian.....	33
1. Produksi, Isolasi, dan Ekstraksi Enzim Poligalakturonase	33
1.1 Produksi Enzim Poligalakturonase.....	33
1.2 Isolasi dan Ekstraksi Enzim Poligalakturonase.....	33
2. Pemurnian Parsial Enzim Poligalakturonase	34
2.1 Presipitasi Amonium Sulfat	34
2.2 Dialisis	35
3. Penentuan Variasi Konsentrasi Enzim Poligalakturonase dan Gelatin serta Pembuatan Sari Buah Naga Super Merah	36
3.1 Penentuan Konsentrasi Enzim Poligalakturonase.....	36
3.2 Penentuan Konsentrasi Gelatin	37
3.3 Penentuan Variasi Konsentrasi Enzim Poligalakturonase dan Gelatin	38
3.4 Pembuatan Sari Buah Naga Super Merah.....	39
4. Klarifikasi Sari Buah Naga Super Merah.....	40
4.1 Analisis pH.....	39
4.2 Analisis Total Padatan Telarut	39
4.3 Analisis Viskositas	39
4.4 Analisis Transmittansi.....	41
5. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	41
D. Metode Analisis.....	43
E. Rancangan Penelitian	43
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Klarifikasi Sari Buah Naga Super Merah	45
1. Hasil Analisis pH	45
2. Hasil Analisis Total Padatan Telarut.....	48
3. Hasil Analisis Viskositas	51
4. Hasil Analisis Transmittansi	53

B. Penentuan Perlakuan Terbaik	57
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	62
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Sari Buah Naga Super Merah	9
Tabel 2.2 Data Karakterisasi Sari Buah Komersial.....	11
Tabel 2.3 Pembagian Produk Sari Buah berdasarkan Total Padatan Terlarut dan Kandungan Sari Buah Murni	11
Tabel 2.4 Standar Mutu Gelatin	27
Tabel 3.1 Rancangan Variasi Konsentrasi Enzim Poligalaturonase dan Gelatin	39
Tabel 3.2 Pembuatan Sari Buah Naga Super Merah	40
Tabel 3.3 Analisis Klarifikasi Sari Buah Naga Super Merah Menggunakan Enzim Poligalakturonase dan Gelatin.....	43
Tabel 4.1 Hasil Analisis Klarifikasi Sari Buah Naga Super Merah dengan Penambahan Enzim Poligalakturonase Isolat AR2 dan Gelatin.....	45
Tabel 4.2 Penentuan Konsentrasi Enzim Poligalakturonase Isolat AR2 dan Gelatin Terbaik Berdasarkan Faktor pH, Total Padatan Terlarut, Viskositas, dan Transmittansi Sari Buah Naga Super Merah.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah Naga Super Merah (<i>Hylocereus costaricensis</i>).....	6
Gambar 2.2 Tipe Pektinase Berdasarkan Titik Pematangannya	22
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir	30
Gambar 3.1 Diagram Tahapan Penelitian.....	42
Gambar 4.1 Hubungan Penambahan Enzim Poligalakturonase Isolat AR2 dengan Gelatin pada pH Sari Buah Naga Super Merah	47
Gambar 4.2 Hubungan Penambahan Enzim Poligalakturonase Isolat AR2 dengan Gelatin pada Total Padatan Terlarut Sari Buah Naga Super Merah	50
Gambar 4.3 Hubungan Penambahan Enzim Poligalakturonase Isolat AR2 dengan Gelatin pada Viskositas Sari Buah Naga Super Merah	52
Gambar 4.4 Hubungan Penambahan Enzim Poligalakturonase Isolat AR2 dengan Gelatin pada Transmittansi Sari Buah Naga Super Merah	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Media Pektin Agar	69
Lampiran 2. Media Produksi Enzim.....	69
Lampiran 3. Buffer Asetat 0,05 M pH 5,2.....	69
Lampiran 4. Tabel Hasil Penelitian.....	70
A. pH.....	70
B. Total Padatan Terlarut (TPT).....	70
C. Viskositas.....	70
D. Transmittansi.....	71
Lampiran 5. Data Hasil Analisis SPSS <i>Two Way</i> ANOVA.....	72
A. pH.....	72
B. Total Padatan Terlarut (TPT).....	76
C. Viskositas.....	81
D. Transmittansi.....	85
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	91

**PENGARUH PENGGUNAAN ENZIM POLIGALAKTURONASE DAN
GELATIN PADA KLARIFIKASI SARI BUAH NAGA SUPER MERAH
(*Hylocereus costaricensis*)**

**Muthoharoh
H 0911042**

RINGKASAN

Dalam pembuatan sari buah terdapat proses klarifikasi untuk menjernihkan dan menghindari pengendapan di dasar botol yang tidak diinginkan karena akan menurunkan penerimaan konsumen (Muchtadi, 1977). Penambahan enzim poligalakturonase menjernihkan dan menurunkan viskositas sari buah sehingga mempermudah filtrasi (Madden, 2000) dan meningkatkan rendemen (Sato *et al.*, 2006). Gelatin mengikat pektin sehingga mencegah terjadinya pengendapan (Belitz dan Grosch, 1986) juga mengikat tanin sehingga meningkatkan transmitansi. Penggunaan enzim poligalakturonase dan gelatin untuk meningkatkan efisiensi klarifikasi sari buah (Khalil, 2013).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan enzim poligalakturonase isolat AR2 dan gelatin terhadap karakteristik sari buah naga super merah berdasarkan parameter pH, total padatan terlarut, viskositas, dan transmitansi. Rancangan penelitian menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan variasi konsentrasi enzim (0,09% dan 0,1%) dan variasi konsentrasi gelatin (1% dan 1,5%) dengan tiga kali ulangan sampel dan satu kali analisis.

Hasil penelitian ini yaitu diperoleh enzim poligalakturonase murni parsial dengan aktivitas enzim kasar 0,002 U/ml. Enzim poligalakturonase isolat AR2 dan gelatin memiliki cara kerja yang saling berlawanan pada parameter nilai pH, total padatan terlarut, dan viskositas. Sampel dengan penambahan enzim poligalakturonase isolat AR2 0,1% dengan nilai total padatan terlarut 15,6667⁰Brix, nilai viskositas 10,3957cP, nilai transmitansi 0,8 (%T535), dan nilai pH 3,9700 merupakan sampel terpilih. Penambahan enzim poligalakturonase 0,1% dapat menurunkan nilai total padatan terlarut, menurunkan nilai viskositas, meningkatkan nilai transmitansi, dan menurunkan nilai pH sari buah naga super merah. Nilai pH terbaik pada sampel dengan penambahan enzim poligalakturonase 0% dan gelatin 1,5% dengan nilai 4,11 karena paling mendekati pH sari buah naga super merah (4,8). Nilai transmitansi tertinggi pada sampel dengan penambahan enzim poligalakturonase 0,1% dan gelatin 1,5% dengan nilai transmitansi 1 (%T535), cara kerja gelatin dan enzim poligalakturonase bersinergi dalam meningkatkan nilai transmitansi pada klarifikasi sari buah naga super merah dengan seiring bertambahnya konsentrasi enzim dan gelatin yang digunakan.

Kata kunci: *Enzim poligalakturonase, gelatin, klarifikasi sari buah naga super merah*

**THE EFFECT OF POLYGALACTURONASE ENZYME AND
GELATIN IN THE CLARIFICATION OF SUPER RED DRAGON
FRUIT JUICE (*Hylocereus costaricensis*)**

**Muthoharoh
H 0911042**

SUMMARY

In the production of fruit juice contained clarification process to purify and avoid sedimentation in the bottom of the bottle which is undesirable because it would reduce consumer acceptance (Muchtadi, 1977). The addition of poligalacturonase enzymes purifies and reduces viscosity of fruit juice that making it easier to filtrate (Madden, 2000) and increase yield (Sato *et al.*, 2006). Gelatin binds pectin that it prevents sedimentation occurred (Belitz and Grosch, 1986) it also binds tannins that increase the transmittance. Poligalacturonase enzymes and gelatin are used to improve the efficiency of the clarification of fruit juice (Khalil, 2013).

The purpose of this study is to determine the effect of the enzyme poligalacturonase AR2 isolates and gelatin on the characteristics of super red dragon fruit juice based on the parameters of pH, total dissolved solids, viscosity and transmittance. The research design uses a pattern completely randomized design (CRD) with variations in enzyme concentrations (0.09% and 0.1%) and the variations of the concentration of gelatin (1% and 1.5%) with three times repetition of samples and one time analysis.

The results of this study are obtained a partially pure enzyme poligalakturonase with rough enzyme activity 0,002 U/ml. The enzyme poligalakturonase AR2 isolates and gelatin have an opposite way of working against each other on the parameters of pH, total dissolved solids, and viscosity. Samples with the addition of enzyme poligalakturonase isolates AR2 0.1% with the value of total dissolved solids 15,66670Brix, the value of viscosity 10,3957cP, transmittance value of 0.8 (% T535), and the pH value of 3.9700 is selected sample. The addition of 0.1% poligalakturonase enzyme may reduce the value of total dissolved solids, lower viscosity values, increase the value of transmittance, and reduce the pH value of super red dragon fruit juice. Best pH value in the samples with the addition of enzyme poligalakturonase 0% and 1.5% gelatin is 4.11 because it is the closest to the pH of super red dragon fruit (4.8). The highest transmittance value in the sample with the addition of enzyme poligalakturonase 0.1% and 1.5% gelatin is 1 (% T535), the workings of gelatin and enzyme poligalakturonase work together in improving the transmittance value in the clarification super red dragon fruit juice simultaneously increase in the concentration enzymes and gelatin are used.

keywords: *Gelatin, pectin, polygalacturonase enzyme, super red dragon fruit juice clarification*