

**PENGARUH pH DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP
KARAKTERISTIK RAVIOLI SARI BUAH JAMBU BIJI MERAH (*Psidium
guajava* L. var. *pomifera*) MENGGUNAKAN TEKNIK *REVERSE
SPHERIFICATION***

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Ayunda Wulan

153020244



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH pH DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP
KARAKTERISTIK RAVIOLI SARI BUAH JAMBU BIJI MERAH (*Psidium
guajava* L. var. *pomifera*) MENGGUNAKAN TEKNIK *REVERSE
SPHERIFICATION***

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Ayunda Wulan

15.302.0244

Menyetujui:

Pembimbing I



(Ir. Sumartini, MP.)

Pembimbing II



(Ir. H. Thomas Gozali, MP.)

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH pH DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP
KARAKTERISTIK RAVIOLI SARI BUAH JAMBU BIJI MERAH (*Psidium
guajava* var. *pomifera*) MENGGUNAKAN TEKNIK *REVERSE
SPHERIFICATION***

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Ayunda Wulan

15.302.0244

Mengetahui:

Yellianty

Dr. Yellianty, S.Si, M.Si.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pH dan lama perendaman serta interaksi keduanya terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*.

Penelitian yang dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan menentukan suhu pasteurisasi yang akan dipilih untuk pembuatan sari buah jambu biji merah. Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola factorial 3x3 dengan tiga kali ulangan dan terdiri dari 2 faktor yaitu faktor A (pH) yang terdiri dari 3 taraf yaitu a1 (pH 3), a2 (pH 4), dan a3 (pH 5) dan faktor B (lama perendaman) yang terdiri dari 3 taraf yaitu b1 (20 menit), b2 (25 menit), dan b3 (30 menit). Respon yang dianalisis adalah respon kimia analisis kadar vitamin C, respon fisik ukuran (diameter), ketebalan gel, dan kekuatan gel, serta respon organoleptik atribut bentuk, warna, tekstur, aroma, dan rasa.

Derajat keasaman atau pH berpengaruh terhadap respon kadar vitamin C, diameter ravioli dan respon organoleptik atribut rasa. Tetapi tidak berpengaruh terhadap ketebalan, kekerasan, organoleptik atribut bentuk, warna, tekstur dan aroma ravioli sari jambu biji merah. Lama perendaman berpengaruh terhadap respon kadar vitamin C, diameter, ketebalan, kekuatan gel dan respon organoleptik atribut bentuk, tekstur serta rasa. Tetapi tidak berpengaruh terhadap atribut organoleptik warna dan aroma ravioli sari jambu biji merah. Interaksi pH sari jambu biji merah dan lama perendaman berpengaruh terhadap kadar vitamin C, sedangkan terhadap respon fisik (diameter, ketebalan, dan kekuatan gel) dan atribut organoleptik (bentuk, tekstur, rasa, warna dan aroma) tidak berpengaruh terhadap ravioli sari jambu biji merah.

Kata kunci : pH, lama perendaman, ravioli, *spherification*, jambu biji merah.

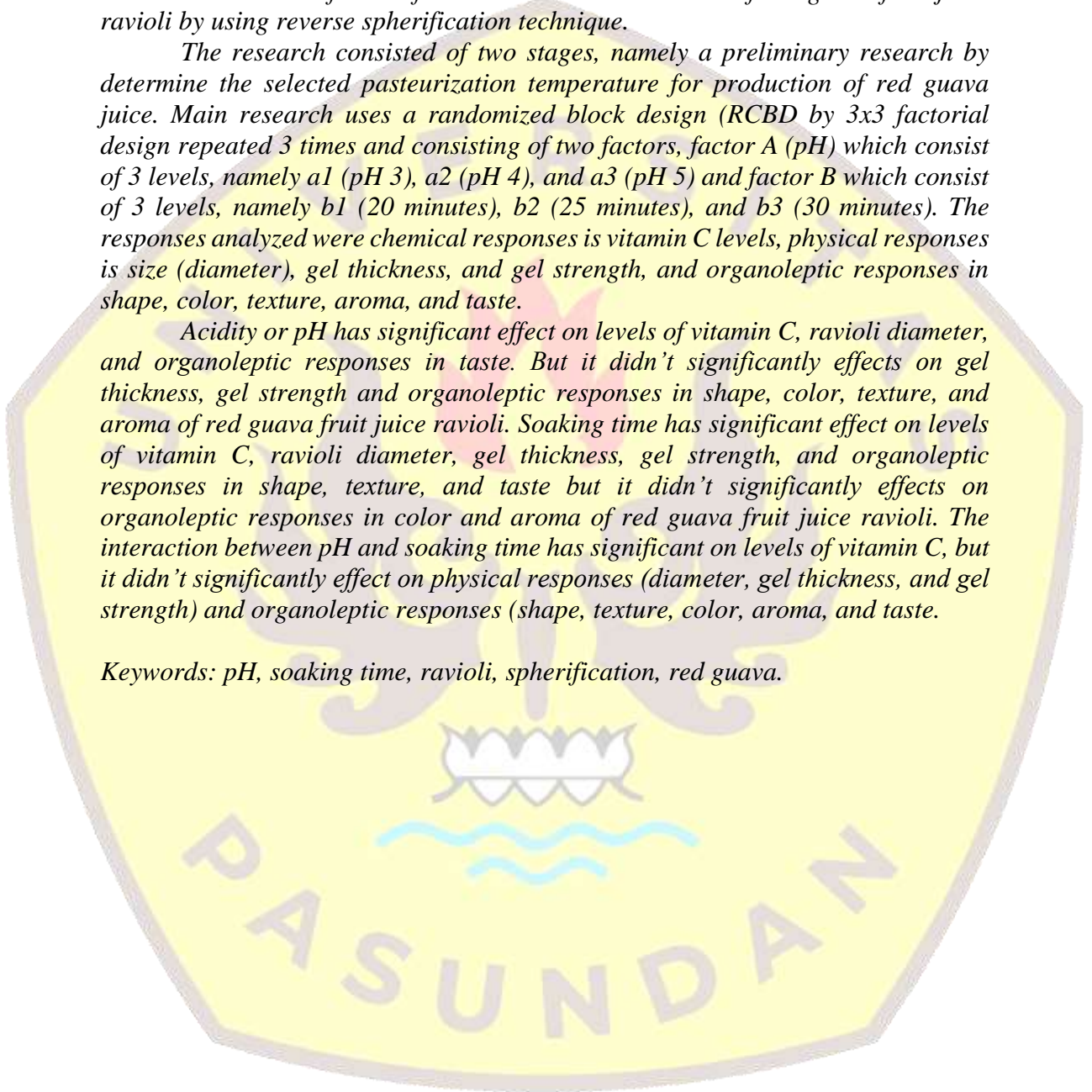
ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the effect of pH, soaking time, and the interaction of both of them on the characteristics of red guava fruit juice ravioli by using reverse spherification technique.

The research consisted of two stages, namely a preliminary research by determine the selected pasteurization temperature for production of red guava juice. Main research uses a randomized block design (RCBD by 3x3 factorial design repeated 3 times and consisting of two factors, factor A (pH) which consist of 3 levels, namely a1 (pH 3), a2 (pH 4), and a3 (pH 5) and factor B which consist of 3 levels, namely b1 (20 minutes), b2 (25 minutes), and b3 (30 minutes). The responses analyzed were chemical responses is vitamin C levels, physical responses is size (diameter), gel thickness, and gel strength, and organoleptic responses in shape, color, texture, aroma, and taste.

Acidity or pH has significant effect on levels of vitamin C, ravioli diameter, and organoleptic responses in taste. But it didn't significantly effects on gel thickness, gel strength and organoleptic responses in shape, color, texture, and aroma of red guava fruit juice ravioli. Soaking time has significant effect on levels of vitamin C, ravioli diameter, gel thickness, gel strength, and organoleptic responses in shape, texture, and taste but it didn't significantly effects on organoleptic responses in color and aroma of red guava fruit juice ravioli. The interaction between pH and soaking time has significant on levels of vitamin C, but it didn't significantly effect on physical responses (diameter, gel thickness, and gel strength) and organoleptic responses (shape, texture, color, aroma, and taste.

Keywords: pH, soaking time, ravioli, spherification, red guava.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xii
LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	7
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	8
1.4. Manfaat Penelitian.....	8
1.5. Kerangka Pemikiran.....	8
1.6. Hipotesis Penelitian.....	15
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	16
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1. Jambu Biji Merah.....	17
2.2. Sari Buah	22
2.3. Teknik <i>Spherification</i>	24
2.4. Ravioli	27

2.5.	Kalsium Laktat	33
2.6.	Sukrosa	34
2.7.	Asam Sitrat	35
III.	METODOLOGI PENELITIAN.....	37
3.1.	Bahan dan Alat	37
3.2.	Metode Penelitian.....	38
3.2.1.	Penelitian Pendahuluan	38
3.2.2.	Penelitian Utama	38
3.2.3.	Rancangan Perlakuan	38
3.2.4.	Rancangan Percobaan	39
3.3.	Prosedur Percobaan	43
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1.	Penelitian Pendahuluan	49
4.2.	Penelitian Utama	51
4.2.1.	Respon Kimia	52
4.2.2.	Respon Fisik	55
4.2.3.	Respon Organoleptik	60
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1.	Kesimpulan.....	70
5.2.	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....		72
LAMPIRAN.....		77

I. PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Jambu biji terkenal dengan dua jenis varietas yakni jambu biji yang berdaging putih (*Psidium guajava* var. *pyrifera*) dan berdaging merah (*Psidium guajava* var. *pomifera*) (Tampubolon *et al*, 2017). Kandungan gizi antara jambu biji ini juga berbeda, jambu biji dengan daging berwarna merah mempunyai kandungan gizi yang lebih komplit dengan kandungan vitamin C lebih tinggi. Diantara berbagai jenis buah, jambu biji merah mengandung vitamin C yang paling tinggi. Kandungan vitamin C buah jambu biji merah sekitar 87 mg /100 g, 2 kali lipat dibandingkan jeruk manis (49 mg /100 g), lima kali lipat dibandingkan buah jeruk, serta 8 kali lipat dibanding lemon (10,5 mg /100 g) (Nafisafallah, 2015).

Sebagian besar vitamin C jambu biji terkonsentrasi pada kulit serta daging bagian luarnya yang lunak dan tebal serta kandungan vitamin C jambu biji mencapai puncaknya menjelang matang (Ramayulis, 2013). Jambu biji memiliki kadar vitamin C yang sanggup memenuhi kebutuhan harian anak berusia 13-20 tahun yang mencapai 80-100 mg per hari, atau kebutuhan harian orang dewasa yang mencapai 70-75 mg per hari. Sebutir jambu biji dengan berat 275 g per buah dapat mencukupi kebutuhan harian akan vitamin C pada tiga orang dewasa atau dua anak-anak. Keunggulan lain dikenal sebagai bahan obat tradisional untuk batuk dan diare (Kuntarsih, 2006).

Jambu biji merah merupakan salah satu tanaman yang bernilai komoditas tinggi dan salah satu buah yang terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Jambu biji yang banyak digemari masyarakat adalah yang mempunyai sifat unggul antara lain berdaging lunak dan tebal, rasanya manis, dan buahnya berukuran besar. Terdapat beberapa jenis jambu biji merah diantaranya jambu biji sari buah, jambu biji pasar minggu, jambu bangkok, jambu sukun, jambu apel, dan jambu biji getas merah.

Jambu biji merah termasuk komoditi yang mudah rusak (*perishable*) sehingga tanpa penanganan yang baik hanya dapat disimpan beberapa hari saja, apabila disimpan dalam suhu kamar (Nur'afani, 2017). Salah satu jenis jambu biji merah adalah jenis jambu biji getas merah. Olahan jambu biji getas merah mampu meningkatkan nilai jual, memperpanjang umur produk, dan menciptakan variasi rasa baru. Jambu biji getas merah memiliki kelebihan yaitu mampu berbuah tanpa mengenal musim, yaitu sepanjang tahun. Tanaman jambu biji getas merah sangat cocok ditanam di lahan yang luas (Puji *et al*, 2018). Pada penelitian ini jambu biji yang digunakan yaitu jambu biji varietas merah getas karena jambu ini memiliki keunggulan yaitu berukuran besar, dagingnya lunak, berbiji sedikit, mempunyai warna merah yang lebih tajam, mempunyai aroma yang harum dan berasa manis. Selain itu, jambu biji varietas merah getas merupakan varietas jambu biji yang banyak ditemukan di sekitar kita (Nafisafallah, 2015).

Menurut Badan Pusat Statistik Jawa Barat pada tahun 2016, jumlah produksi jambu biji mencapai 425.547 kwintal. Di wilayah Bandung Raya sendiri, produksi terbesar dihasilkan oleh Kabupaten Bandung Barat dengan jumlah 39.371

kwintal, Kabupaten Bandung sebesar 20.641 kwintal, dan Kota Cimahi sebesar 445 kwintal.

Konsumsi buah jambu biji merah biasanya dikonsumsi secara langsung atau dibuat menjadi sari buah. Salah satu inovasi terhadap buah jambu biji merah ini adalah pembuatan ravioli.

Ravioli adalah produk yang dihasilkan dari teknik *spherification* yang memiliki bentuk gel semi solid. Bentuk ini adalah bentuk gel yang permukaannya lebih keras dibandingkan dengan bagian dalamnya yang berbentuk cair sehingga gel ini memiliki sensasi unik di mulut pada saat dimakan (Constantia, 2012). Dengan bahan baku buah jambu biji merah segar yang harganya sangat terjangkau, teknik *spherification* yang sederhana dan waktu produksi yang singkat diharapkan dapat menjadi produk diversifikasi lanjutan dari sari buah serta meningkatkan nilai ekonomis buah jambu biji merah.

Pemilihan teknik *spherification* didasarkan pada penerapannya yang sederhana, tanpa proses tambahan seperti proses pemanasan, produk yang dihasilkan unik serta tergolong masih baru, dan alat yang digunakan juga relatif mudah didapat (Zandy, 2013). Maka teknik ini cocok dipakai untuk pengolahan jambu biji merah mengingat kandungan vitamin C dan antioksidan yang mudah rusak karena pemanasan dan asam.

Teknik *spherification* dapat dilakukan dengan dua acara yaitu *basic spherification* dilakukan dengan mencampurkan sari buah dengan natrium alginat (bahan pembentuk gel) yang direaksikan dengan kalsium klorida (CaCl_2) sedangkan *reverse spherification* merupakan kebalikan dari *basic spherification*

yang mencampurkan sari buah dengan sumber kalsium dan direaksikan dengan natrium alginat yang telah dilarutkan dengan air sehingga membentuk lapisan tipis (Winarno *et al*, 2017).

Ravioli pada penelitian ini menggunakan teknik *reverse spherification*. Kelebihan dari teknik *reverse spherification* antara lain memiliki umur simpan yang lebih lama dibanding *basic spherification* dan memiliki bentuk yang utuh sempurna. Teknik *reverse spherification* jauh lebih fleksibel daripada *basic spherification* karena dapat membuat bulatan pada setiap karakteristik produk. Yang terbaik adalah cairan dengan kandungan kalsium tinggi atau kadar alkohol. Teknik *reverse spherification* lebih disukai untuk membentuk ravioli (Sen, 2017).

Bahan yang digunakan dalam teknik *spherification* adalah larutan yang akan diolah menjadi *sphere* atau bola, bahan lainnya yang penting adalah garam alginat dan garam kalsium. Garam alginat yang biasa digunakan dalam spherifikasi adalah natrium alginat (Hun Pin *et al*, 2018).

Pada *reverse spherification*, sumber kalsium ditambahkan pada cairan yaitu kalsium glukonat atau kalsium laktat, kemudian dimasukkan ke dalam larutan alginat. Kalsium klorida tidak digunakan untuk *reverse spherification* karena dapat menyebabkan *aftertaste* dan rasa yang pahit (Lee *et al*, 2012). Kalsium laktat dapat larut dengan cepat dan efektif dalam pembentukan gel alginat (Ren, 2008).

Bahan utama untuk membuat ravioli pada umumnya berisi air, gula, sari buah atau perisa dan bahan lain untuk membuat *spherification*. Pada penelitian ini digunakan sari buah atau jus buah dari jambu biji merah. Sari buah adalah salah satu produk olahan buah-buahan yang telah lama dikenal. Kandungan gizinya yang

tinggi, rasanya yang menyegarkan serta timbulnya kesadaran masyarakat akan arti pentingnya kesehatan mendorong berkembangnya industri sari buah buah-buahan sebagai pengganti minuman bersoda, kopi, atau teh. Industri sari buah buah-buahan tropis termasuk berkembang pesat beberapa tahun terakhir dengan laju mencapai 20% per tahun (Iriani, 2005).

Sari buah merupakan merupakan hasil pengepresan atau hasil ekstraksi buah yang sudah disaring. Sari buah adalah cairan yang diperoleh dari bagian buah yang dapat dimakan yang dicuci, dihancurkan, dijernihkan (jika dibutuhkan), dengan atau tanpa pasteurisasi dan dikemas untuk dapat dikonsumsi langsung (BPOM, 2006).

Kestabilan pH dapat mempengaruhi viskositas dari jus jambu biji, pH tinggi akan menyebabkan kekentalan dan konsistensi sari buah menurun sehingga sari buah menjadi tidak stabil (Nur'afani, 2016). Selain itu, pH berpengaruh penting pada pigmen alami (seperti klorofil, karotenoid, antosianin, dan lain-lain) yang berperan pada warna dari buah-buahan dan sayuran (Bello *et al*, 2013).

Warna buah jambu biji merah yaitu merah muda sampai merah, hal tersebut karena jambu biji merah mengandung pigmen yang disebut likopen. Likopen diketahui mempunyai kemampuan sebagai antioksidan dan dapat melindungi tubuh terhadap berbagai macam penyakit seperti kanker dan penyakit jantung (Habibah *et al*, 2015). Likopen atau yang sering disebut sebagai α -karoten adalah suatu karotenoid pigmen merah terang, suatu fitokimia yang banyak ditemukan dalam buah-buahan lain yang berwarna merah. Likopen merupakan suatu antioksidan yang sangat kuat. Kemampuannya mengendalikan *singlet oxygen* (oksigen dalam

bentuk radikal bebas) 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12500 kali dari pada glutathion. (Nafisafallah, 2015).

Likopen dalam jambu biji merah dapat mengalami degradasi melalui proses isomerisasi dan oksidasi karena cahaya, oksigen, suhu tinggi, teknik pengeringan, proses pengelupasan, penyimpanan dan asam (Habibah *et al*, 2015). Degradasi warna likopen terjadi lebih cepat pada pH 3 dibanding nilai pH yang lebih besar, perubahan warna keseluruhan selama penyimpanan relatif lebih kecil pada pH 4-8. Tingkat warna yang memudar seiring dengan meningkatnya suhu penyimpanan pada pH paling asam (Bello *et al*, 2013).

Vitamin C atau asam askorbat yang dikandung jambu biji merah bersifat sangat sensitif terhadap pengaruh-pengaruh luar yang menyebabkan kerusakan seperti suhu, pH, oksigen, enzim, dan katalisator logam. Pemanasan menyebabkan kehilangan asam askorbat tergantung pada derajat pemanasan, luas permukaan yang kontak dengan air, oksigen, pH, dan adanya logam transisi. Stabilitas asam askorbat akan meningkat dengan menurunnya nilai pH. Vitamin C bersifat stabil dalam media asam, tetapi pada media netral dan basa sangat mudah terdegradasi oleh panas (Farikha, 2012). Sedangkan pH pada makanan mempengaruhi stabilitas asam askorbat dengan stabilitas maksimal pada pH antara 4 dan 6. (Tambunan, 2015).

Sementara salah satu kelemahan alginat yang menyebabkan terbatasnya penggunaan bahan tersebut adalah sifatnya yang mudah mengendap, khususnya alginat yang mempunyai kandungan poliguluronat tinggi serta berada pada media asam. Alginat umumnya mengendap pada pH di bawah 4 (Subaryono, 2010).

Menurut Ren (2008), beberapa garam kalsium (contohnya seperti kalsium klorida dan kalsium laktat) mudah larut dan terdisosiasi penuh dalam air dan menunjukkan hasil gelasi yang cepat dengan alginat. Namun, kalsium laktat tidak sensitif terhadap pH seperti halnya kalsium klorida.

Semakin lama produk ravioli didiamkan dalam larutan kalsium, maka bagian dalam ravioli yang berbentuk cair akan membentuk gel dan bagian cairannya akan semakin sedikit. Pada saat alginat dan bahan baku kontak dengan ion kalsium, terjadi proses pembekuan dari bagian luar. Ketebalan lapisan membran luar dapat diatur melalui waktu perendaman. Oleh karena itu, untuk menghentikan proses *spherification* diperlukan air untuk membilas ravioli tersebut (Ardiyaningtyas, 2012). Kondisi proses terbaik dalam pembuatan ravioli ini ditentukan dari lama waktu kontak atau lama perendaman yang optimum antara produk dengan larutan natrium alginat. Waktu kontak antara keduanya merupakan titik kritis dalam pembuatan ravioli. Untuk menghasilkan produk ravioli yang memiliki karakteristik sari buah jambu biji merah yang didalamnya masih berupa cairan yang maka dibutuhkan lama waktu perendaman yang tepat sebelum dibilas air.

Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pH dan lama perendaman yang tepat agar ravioli sari buah jambu biji merah yang dihasilkan dengan teknik *reverse spherification* memiliki karakteristik yang baik dan disukai para panelis.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari pembuatan ravioli sari buah jambu biji merah yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pH terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*?
2. Bagaimana pengaruh lama perendaman terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*?
3. Bagaimana interaksi antara pH dan lama perendaman berpengaruh terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pH dan lama perendaman berpengaruh terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pH dan lama perendaman terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Memanfaatkan hasil panen jambu biji merah yang melimpah.
2. Sebagai diversifikasi produk olahan pangan dari jambu biji merah.
3. Meningkatkan nilai ekonomis dari jambu biji merah.
4. Memberikan alternatif pilihan *dessert* atau hidangan yang sehat dan dapat diterima oleh masyarakat secara fungsional dan organoleptik.

1.5. Kerangka Pemikiran

Ravioli merupakan produk pangan dari campuran sari buah dengan suatu pengemulsi sehingga terbentuk gel pada bagian permukaan dan berwujud cair pada

bagian dalamnya. Ravioli memiliki karakteristik yang hampir sama dengan *caviar*, hanya saja dalam pembuatannya ravioli menggunakan sendok sehingga akan menghasilkan bulatan yang lebih besar. Sedangkan jika menggunakan *syringe* maka akan menghasilkan bulatan yang lebih kecil yang disebut *caviar* (Khotimah, 2018).

Teknik *spherification* pertama kali diperkenalkan oleh El Bulli pada 2003, yaitu proses menjadikan cairan menjadi jeli (*gelification*) berbentuk bola-bola (*sphere*) saat terendam air. Bulatan (*sphere*) dapat dibuat dari berbagai ukuran dan telah diberi nama seperti *caviar* bila ukurannya kecil dan ravioli bila memiliki ukuran yang lebih besar (Constantia, 2012). Bulatan yang dihasilkan memiliki membran tipis dan diisi dengan cairan rasa. Sedikit tekanan mulut pada bola membuatnya meledak dan melepaskan letusan cairan dengan rasa yang luar biasa (Sen, 2017).

Karakteristik ravioli yang baik meliputi bentuk bulat semipadat, dengan lapisan kulit luar yang tipis dan lentur, didalam lapisan terdapat suatu cairan berasa dan aroma yang diperoleh dari sari buah yang digunakan, biasanya berupa cairan yang memiliki rasa sedikit masam, dan warna yang diperoleh didapatkan dari cairan sari buah yang digunakan (Ardiyaningtyas, 2012).

Terdapat dua jenis teknik *spherification* yaitu *basic spherification* dan *reverse spherification*. *Basic spherification* merupakan reaksi antara natrium alginat dengan kalsium klorida, dimana natrium alginat merupakan bahan yang dicampurkan ke dalam sari buah. *Reverse spherification* merupakan reaksi antara

natrium alginat dengan kalsium laktat, dimana natrium alginat dilarutkan ke dalam air (Ardiyaningtyas, 2012).

Menurut Gilitasha (2018), apabila dengan *direct / basic spherification* harus memperhatikan pH dan kandungan kalsium alami dari cairan dan bola yang dihasilkan tidak bisa lebih besar dari tetesan berukuran *caviar*. Tetapi dengan *reverse spherification* memungkinkan untuk membuat bola yang jauh lebih besar.

Berlawanan dengan bulatan yang dibuat dengan proses *basic spherification*, bulatan dengan teknik *reverse spherification* ini memiliki membran yang lebih tebal dan tahan lama karena proses pelekatan dapat dihentikan ketika bola diangkat dari larutan natrium alginat dan dibilas dengan air. Sedangkan teknik *basic spherification* adalah setelah bulatan diangkat dari larutan kalsium, proses jelifikasi berlanjut bahkan setelah bulatan dibilas dengan air. (Sen, 2017).

Garam-garam asam alginat seperti K, Na, H⁺, NH₄, Ca, dan propilen glikol alginat larut dalam air dingin dan air panas serta membentuk larutan yang stabil yang disebabkan terlepasnya anion karboksilat (Febriani, 2011). Penambahan kation bervalensi dua atau lebih (multivalensi) alginat mampu membentuk gel yang bersifat thermostabil. Gel yang terbentuk dari alginat stabil terhadap panas dan dapat dibentuk pada suhu ruang. Beberapa kation multivalensi seperti Ca, Mg, Ba dan Cu mampu menginduksi pembentukan gel alginat (Sinurat *et al*, 2017).

Kalsium laktat sangat ideal untuk meningkatkan kandungan kalsium dari bahan utama *reverse spherification* dengan konsistensi bahan utama dan tidak mengubah rasa. Karena kalsium laktat tidak berasa dan larut dalam cairan dingin tanpa mengubah densitas (kepadatan). Kalsium laktat sangat serbaguna karena

dapat digunakan dalam cairan dengan asam tinggi, alkohol, atau lemak. Hal ini dikarenakan kandungan kalsium yang terkandung pada kalsium laktat relatif lebih rendah yaitu sebesar 18,4% (Gilitasha, 2018).

Keberadaan ion kalsium dalam larutan alginat dengan jumlah sedikit juga dapat meningkatkan viskositas dan dalam jumlah besar menyebabkan terbentuknya gel. *Spherification* termasuk kedalam metode pembentukan gel secara difusi. Kemampuan alginat untuk membentuk gel, gel akan terbentuk jika pada larutan natrium alginat ditambahkan garam kalsium. Gel terbentuk karena adanya reaksi kimia, pada proses tersebut kalsium akan menggantikan posisi natrium dari alginat dan mengikat molekul alginat yang panjang (Ardiyaningtyas, 2012).

Pada penelitian ini gel terbentuk karena adanya reaksi kimia dimana Ca akan menggantikan posisi natrium dari alginat dan mengikat molekul alginat yang panjang. Alginat yang larut dalam air membentuk gel pada larutan asam karena adanya kalsium atau kation logam polivalen lainnya. Tingkat pH mempengaruhi perbedaan larutan alginat, tergantung dari tipe alginat yang digunakan. Alginat pada umumnya akan membentuk gel dengan baik pada kisaran pH tertentu. Hal ini ditunjukkan oleh terjadinya peningkatan kekentalan dengan meningkatnya pH hingga mencapai titik tertentu dan kemudian akan makin menurun bila pH terus ditingkatkan. Larutan natrium alginat tidak stabil di atas pH 10 dan terjadi endapan natrium alginat pada pH kurang dari 3,5 (Constantia, 2012). Nilai pH yang rendah akan meningkatkan elektrostatis atom H^+ sehingga akan menarik atom oksigen yang bermuatan negatif pada ikatannya dengan ion kalsium (Perangiangan *et al*, 2015).

Menurut Pramesti (2011) berdasarkan hasil penelitian penetapan kadar vitamin C pada jambu biji rata-rata adalah 97,60 dan 86,17 mg/100 g untuk daging buah luar dan dalam jambu biji merah mentah; 138,10 dan 118,02 mg/100 g untuk daging buah luar dan dalam jambu biji merah setengah matang; 155,06 dan 149,68 mg/100 d untuk daging buah luar dan dalam jambu biji merah matang. Sehingga pada penelitian ini akan digunakan jambu biji merah dengan kondisi matang karena memiliki tingkat vitamin C yang cukup baik. Umur buah jambu biji mencapai kematangan sekitar 90 hari sampai 150 hari setelah pembungaan.

Warna adalah salah satu faktor yang berperan mengidentifikasi objek tertentu. Kematangan buah jambu biji merah akan terlihat dari warnanya. Perubahan warna jambu biji merah dari hijau menjadi kuning disebabkan hilangnya klorofil. Selama proses penyimpanan awalnya buah jambu biji merah berwarna hijau, kemudia berubah menjadi sedikit kuning. Semakin lama penyimpanan warna berubah menjadi kuning kecoklatan dan semakin lembek dalam kondisi ini buah telah membusuk (Mulato, 2015).

Menurut Standar Nasional Indonesia 3719-2014, minuman sari buah adalah minuman yang diperoleh dengan mencampur air minum, sari buah atau campuran sari buah yang tidak difermentasi, dengan bagian yang lain dari satu jenis buah atau lebih, dengan atau tanpa penambahan gula, bahan pangan lainnya, bahan tambahan pangan yang diizinkan, minuman sari buah mengandung total sari buah antara 35 % – 89 %.

Jumlah air yang ditambahkan pada jus buah tergantung pada jenis buah yang digunakan dan kepekatan sari buah yang diinginkan. Umumnya pengenceran

yang digunakan untuk jus buah adalah sebanyak 3 sampai dengan 4 kali volume sari buah.

Tahapan proses pengolahannya adalah daging buah, gula, dan asam sitrat, dihancurkan dengan penambahan air. Gula ditambahkan sebagai pemanis berfungsi meningkatkan cita rasa. Rasa manis dapat ditimbulkan oleh berbagai senyawa-senyawa hidroksi alifatis yang tidak berion terutama beberapa jenis alkohol, gula, dan derivatnya (Aini, 2016). Menurut Khotimah (2018) konsentrasi gula dan asam sitrat yang dapat ditambahkan masing-masing 30% dan 0,25%. Sedangkan menurut Margono (1993) dalam Aini (2016), minuman sari buah secara komersial dikenal dengan nama *juice* dibuat dengan cara ekstraksi buah ditambah dengan air dan gula sebanyak 5-10% kemudian dipasteurisasi.

Menurut Sa'dah (2015) dalam Salsabila (2018), jumlah gula yang ditambahkan adalah sejumlah 100 gram atau lebih untuk setiap liter sari buah, tergantung tingkat kemanisan buah yang digunakan dan tingkat kemanisan sari buah yang dikehendaki.

Berdasarkan penelitian Hadiyanto (2008), pengolahan sari buah jambu biji merah dengan pH 4,0-4,5 dan °brix 10-12, dilakukan dengan penambahan gula 10,4%, air 67,33%, CMC 1%, dan asam sitrat 0,15% akan berguna untuk menambah cita rasa dan manfaat lain.

Penelitian Aini (2016), pada karakteristik sari buah bligo dengan penambahan sukrosa pada suhu pasteurisasi yang berbeda, konsentrasi sukrosa dengan kadar 9% lebih disukai panelis dalam atribut warna, rasa, dan aroma. Serta vitamin C paling tinggi diperoleh dengan perlakuan pasteurisasi pada suhu 70°C.

Menurut (Rakhmawati, 2015) dalam pembuatan sari buah kedondong, proporsi buah dibanding dengan air berpengaruh nyata terhadap kadar antioksidan, total fenol, total asam, vitamin C, dan derajat keasaman (pH). Sari buah kedondong perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan proporsi buah dengan air 1:2 (b/v).

Sari buah yang diproses secara higienis dan pH-nya terkontrol (berkisar 3,5-4) dan mendapat pemanasan yang cukup biasanya bertahan hingga 3 bulan pada suhu ruang (Aini, 2016).

Jambu biji merah mengandung kadar vitamin C atau asam askorbat yang tinggi. Asam askorbat dalam pH rendah akan lebih lambat teroksidasi daripada dalam pH yang tinggi. Asam askorbat udah mengalami degradasi dibawah kondisi anaerob membentuk furfural dan karbon dioksida. Profil laju pH keduanya baik degradasi aerob maupun anaerob akan mencapai maksimal pada sekitar pH 4. Stabilitas maksimum terjadi dekat pH 3 dan 6 (Tambunan, 2015).

Warna merupakan karakteristik mutu dan salah satu faktor utama yang mempengaruhi persepsi sensoris dan penerimaan konsumen terhadap makanan. pH berpengaruh penting terhadap pigmen alami yang berperan dalam warna buah, sayur, dan warna daging. Berdasarkan hasil penelitian Salama *et al* (2015), kisaran pH optimal ekstrak likopen adalah 3,5 – 4. Diluar pH tersebut kandungan likopen yang diekstraksi akan menurun. Stabilitas maksimum pada ekstrak likopen terlihat pada pH 4.

Menurut Lee dan Rogers (2012), pada konsentrasi natrium alginat sebesar 1% dan konsentrasi kalsium laktat sebesar 1%, kecepatan gelasi antara natrium alginat dan kalsium laktat yang diperoleh yaitu 500 detik.

Pembuatan bir pletok dengan menggunakan *reverse spherification method* oleh Gilitasha (2018) menggunakan kalsium laktat dengan konsentrasi sebanyak 1% dan konsentrasi natrium alginat sebesar 0,5% yang disukai oleh konsumen.

Penelitian Anggraini (2019) pada pembuatan ravioli sari brokoli dengan penambahan xanthan gum menggunakan natrium alginat sebanyak 0,6% dengan konsentrasi kalsium klorida terpilih sebanyak 0,6%.

Penelitian Kamprawet dan Vatthanakul (2018) pada pembuatan *beads* markisa dengan menggunakan teknik *reverse spherification* menggunakan kalsium laktat dengan konsentrasi 0,5% dan 1% serta waktu gelasi selama 5 dan 10 menit. Hasil yang ditunjukkan kondisi optimal yaitu pada konsentrasi kalsium laktat sebesar 1% dan waktu gelasi 10 menit.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan ravioli dengan bahan baku jambu biji merah dengan teknik *spherification* yang akan menguji apakah pH akan berpengaruh terhadap karakteristik ravioli dengan teknik *reverse spherification*. Serta variasi lama perendaman pada larutan natrium alginat dengan konsentrasi terpilih dan karakteristik bahan utama sari buah jambu biji merah yang berbeda karakteristik dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan perumusan kerangka pemikiran, maka diduga:

1. pH berpengaruh terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*.
2. Lama perendaman berpengaruh terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*.

3. Interaksi pH dengan lama perendaman diduga berpengaruh terhadap karakteristik ravioli sari buah jambu biji merah menggunakan teknik *reverse spherification*.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung dan Laboratorium Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. Adapun waktu penelitian dimulai dari bulan september 2020 sampai dengan bulan januari 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2017. **Karakteristik Minuman Sari Buah Bligo (*Benicasa hispida*) Dengan Penambahan Sukrosa Pada Suhu Pasteurisasi Yang Berbeda**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Amanto, B. S., Ishartani, D., Nurulaini, A., 2016. **Kinetika Degradasi L-Asam Askorbat Pada Proses Pasteurisasi *Puree* Jambu Biji (*Psidium guajava*) Varietas Getas Merah**. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. IX No. 1. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ameliya, R. 2018. **Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Vitamin C, Aktivitas Antioksidan, dan Sifat Sensoris Sirup Kersen (*Muntingia calabura* L.)**. Artikel Ilmiah. Universitas Mataram. Mataram.
- Anggraini, T. 2019. **Penggunaan Metode *Reverse Spherification* Pada Pembuatan Ravioli Sari Brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) Dengan Penambahan Konsentrasi Xanthan Gum dan Konsentrasi Kalsium Klorida**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Anonim. 2015. ***Molecular Magic***. <http://molecularmagic.weebly.com/projects-and-experiments/category/all>. Diakses 20 September 2019.
- Anonim. 2016. **Kalsium Laktat**. <http://www.mipa-farmasi.com/2016/05/kalsium-laktat.html>. Diakses 16 Juli 2019.
- Anonim. 2018. **Simak Yuk Perbedaan Sukrosa, Glukosa, dan Fruktosa**. <https://www.grid.id/read/04919951/simak-yuk-perbedaan-antara-sukrosa-glukosa-dan-fruktosa?page=all>. Diakses 21 November 2019.
- Ardiyaningtyas, D. 2012. **Aplikasi Teknik *Spherification* dalam Pembuatan Ravioli Semangka Merah (*Citrullus vulgaris* Schard)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan POM. 2006. **Keputusan Kepala Badan POM No. HK.00.05.52.4040 Tentang Kategori Pangan**. Jakarta.
- Constantia, M. 2012. **Pembuatan Ravioli Sari buah Jeruk Medan (*The Processing of Medan Citrus Ravioli*)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Catherina, C.I., Surjoseptro, S., Setijawati, E., 2016. **Pengaruh Konsentrasi Perendaman Kalsium Laktat Terhadap Sifat Fisikokimia *Mashed Potato Powder***. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol 15(2): 65-71. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.

- Dewi, H.N. 2014. **Formulasi Kudapan PMT-AS ‘Rilgut’ Berbasis Pati Garut Dengan Penambahan Tepung Torbangun (*Coleus amboinicus* L) Sebagai Sumber Zat Gizi Mikro**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dholvitayakhun, A., Pumpho, W. 2018. ***Mock Pomegranate Seeds Dessert (Tab Tim Grob) Production using Frozen Reverse Spherification Technique***. Journal of Food Technology, Vol.13 No.2, Siam University. Thailand.
- Eka, D.W. 2013. **Pengaruh Pemberian Jus Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Pada Gambaran Histopatologi Paru Mencit (*Mus muulus*) Jantan Galur BALB-C yang Dipapar Asap Rokok Kretek**. Skripsi. Universitas Jember. Jember
- Farikha, I.N., Anam, C., Widowat, E. 2013. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari buah Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan**. Jurnal teknosains Pangan Vol.2 No.1 Januari 2013.
- Febriani, M. 2011. ***Alginate Impresion vs Alginate Impresion Pluss Cassava Starch: Analisis Gambaran Mikroskopik***. Stomatognatic (J.K.G Unej) Vol. 8 No. 2 2011:67-73. Jember.
- Fitri, E., Harun, N., Johan, V.S. 2017. **Konsentrasi Gula dan Sari Buah Terhadap Kualitas Sirup Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L)**. JOM Faperta UR Vol. 4 No. 1 Februari 2017.
- Gaikwad, S., Kulthe, A., & Suthar, T.R. 2019. ***Characteriztion of Flavoured Sweet Water Balls Prepared by Basic Spherification Technique***. International Journal of Chemical Studies 2019, 7 (1): 1714-1718.
- Gilitasha, Andre. 2018. **Pembuatan Bir Pletok Dengan Menggunakan *Reverse Spherification Method* Sebagai Inovasi Produk Berkelanjutan**. Karya Tulis. Sekolah Tinggi Pariwisata Trisakti. Jakarta.
- Habibah, R., Atmaka, W., Anam, C. 2015. **Pengaruh Penambahan Tomat Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Selai Semangka (*Citrullus vulgaris*, Schard)**. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Vol. VIII No.1 Februari 2015.
- Hadiyanto. 2008. **Perancangan Pabrik Pengolahan Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.) Dengan Kapasitas 2500 Liter Per Jam**. Skripsi. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.

- Handayani, A.,M. 2015. **Ekstraksi dan Karakterisasi Alginat dari Rumput Laut Cokelat (*Sargassum filipendula*) Serta Aplikasinya pada Pembuatan Bulir Jeruk Sintetis**. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hapsari, E.W. 2021. **Reset Inovasi Produk Baru : *Sphere Dressing* yang Diproduksi dengan Teknik *Reverse Spherification* Terhadap Penerimaan Responden**. Skripsi. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Idawanni. 2016. **Pasca Panen Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*)**. Artikel. <http://nad.litbang.pertanian.go.id>. Diakses: 27 mei 2019.
- Iriani. 2005. **Pengaruh Konsentrasi Penambahan Pektinase dan Kondisi Inkubasi Terhadap Rendeman dan Mutu Jus Mangga Kuini (*Manginifera odorata Griff*)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kambodji, A.D. 2019. **Pengaruh Korelasi Sodium Alginat dan Jenis Garam Kalsium Terhadap Karakteristik Sensoris, Fisikokimia, dan Sifat Gel Kaviar Kopi yang Dibuat dengan Teknik *Basic Spherification***. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kamprawet, P., & Vatthanakul, S. 2018. ***Producing Passion Fruit Beads by Reverse Spherification Technique***. Journal of Science and Technology No. 26 Issue 8 (Supplementary Edition).
- Khotimah, R.H. 2019. **Korelasi Lama Perendaman Larutan Kalsium Klorida Terhadap Karakteristik *Texture Fruit Caviar* Sari Buah Honje Hutan (*Etlingera hemisphaerica*)**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Kusuma, H.R., Ingewati,T., Indraswati, N., Martina. 2007. **Pengaruh Pasteurisasi Terhadap Kualitas Jus Jeruk Pacitan**. Widya Teknik Vol.6 No.2, 2007 (142-151). Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Kusumawati, R.P. 2008. **Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Pewarna Alami Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*) Terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L*)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lee, P., Rogers, M.A., 2012. ***Effect of Calcium Source and Exposure-Time on Basic Caviar Spherification Using Sodium Alginate***. *International Journal of Gastronomy and Food Science* Vol. 1, pages 96-100.
- Mahmud. 2008. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia**. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

- Mulato, F.Y. 2015. **Klasifikasi Kematangan Buah Jambu Biji Merah (*Pssidium Guajava*) Dengan Menggunakan Model Fuzzy**. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Nafisafallah, F. 2015. **Pengaruh Penggunaan Jenis dan Perlakuan. Cabai Terhadap Kualitas Saus Pedas Jambu Biji Merah**. Skripsi. Universitas Semarang. Semarang.
- Novelina., Nazir, Novizar., Adrian, M.R., *The Improvement Lycopene Availability and Antioxidant of Tomato (*Lycopersicum esculentum*, Mill) Jelly Drink*. Agriculture and Agricultural Science Procedia 9 (2016) 328 – 334.
- Nur'afani, F. 2016. **Pengaruh Perbandingan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dan Jenis Jambu Biji Terhadap Karakteristik Sari buah**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Peranginangin, R., Handayani, A.M., Fransiska, D. 2015. **Pengaruh Konsentrasi CaCl₂ dan Alginat Terhadap Karakteristik Analog Bulir Jeruk dari Alginat**. JPB Kelautan dan Perikanan Vol. 10 No.2 Tahun 2015: 163-172.
- Puji, W.L., Mardiningsih, D., Gayatri, S. 2018. **Peran Kelompok Tani Terhadap Tingkat Pengetahuan Petani Jambu Biji Getas Merah di Kelompok Tani Makmur Kecamatan Pagerruyung Kabupaten Kendal**. Skripsi. Universitas Diponegoro. Purwokerto.
- Purwoko, D.,A. 2009. **Pengaruh Ketebalan dan Konsentrasi Larutan Gula Selama Proses Dehidrasi Osmosis Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Manisan Kering Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)**. Skripsi. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Putriyana, R.,S., Abdullah, I., Purwaningsih, I., Silvia, L. 2018. **Sintesis Natrium Alginat dari *Sargassum* sp. dengan Proses Leaching**. 9th Industrial Research Workshop and National Seminar. Politeknik Negeri Bandung.
- Rakhmawati, R. 2015. **Pengaruh Proporsi Buah : Air dan Lama Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Sari Buah Kedondong (*Spondias dulcis*)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No.4 p.1682-1693.
- Rasyid, A. 2003. **Algae Colekat (*Phaeophyta*) Sebagai Sumber Alginat**. Oseana, Volume XXVII, Nomor 1, 2003: 33-38.
- Ren, L. 2008. **Production of Alginate Beads**. Tesis. Massey University, Auckland, New Zealand.

- Salimah., D. M. 2015. **Sifat Fisik dan Kimia Puree Jambu Biji Merah dengan Penambahan Gum arab dan Gum Xanthan**. Jurnal Agroteknologi 09 (02) hlm.145-155.
- Salsabila. 2018. **Korelasi Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik SSari Buah Tin (*Ficus carica L.*) Menggunakan Regresi Linier Sederhana**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Sen, D. J. 2017. ***Cross Linking of Calcium Ion in Alginate Produce Spherification in Molecular Gastronomy by Pseudoplastic Flow***. World Journal of Pharmaceutical Sciences 2017; 5 (1): 1-10.
- Sinurat, E., Marliani, R. 2017. **Karakteristik Na-Alginat dari rumput Laut Cokelat *Sargassum crassifolium* dengan Perbedaan Alat Penyaring**. JPHPI 2017, Volume 20 Nomor 2.
- Standar Nasional Indonesia SNI 3719 (2014). **Syarat Mutu Minuman Sari Buah**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Subaryono. 2010. **Modifikasi Alginat dan Pemanfaatan Produknya**. Squalen Vol. 5 No.1. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, KKP.
- Sulandari, Lilis. 2014. **Pengaruh Jumlah Gula dan Asam Sitrat Terhadap Sifat Organoleptik, Kadar Air, dan Jumlah Mikroba Manisan Kering Siwalan (*Borassus flabellifer*)**. e-journal boga, volume 03 Nomor I. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Tambunan, R.Z. 2015. **Aktivitas Antioksidan Sari buah Buah Tomat Kaya Antioksidan Lycopene Sebagai Agen Keopreventif PenyakitKanker Menggunakan Sari buah Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Pengawet**. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tampubolon, T.R., Yunianta. 2017. **Pengaruh Formulasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Effervescent* Jambu Biji Merah (*Psidium guajava var. pomifera*)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.5 No.3:27-37.
- Winarno, F.G., Ahmad, A.R., 2017. ***Gastronomy Molekuler***. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Zendy, Achmad, S., 2013. **Aplikasi Teknik *Spherification* Pada Ekstrak Kulit Buah Manggis**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor

