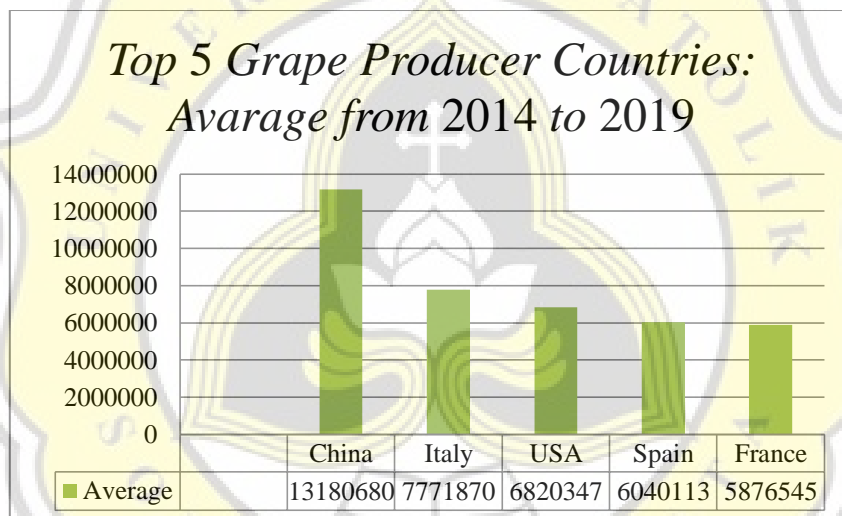


# 1. PENDAHULUAN

## 1.1.Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan utama untuk melangsungkan keberlangsungan makhluk hidup, salah satunya manusia. Merujuk pada penelitian Mamuja (2016), pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber nabati, hewani dan air yang mempengaruhi eksistensi dan ketahanan hidup manusia. Pangan memiliki komponen seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air serta beberapa senyawa non gizi (bioaktif) yang bermanfaat bagi tubuh. Pangan juga dapat berasal dari sumber hewani dan sumber hayati, produk perkebunan, peternakan, pertanian, perikanan, perairan, daratan, hortikultura dan lain sebagainya. Pangan dari sumber hayati yang banyak dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh manusia, salah satunya adalah buah anggur.



Gambar 1. *Top 5 Grape Producer Countries: Averages from 2014 to 2019*

Sumber: (<http://faostat.fao.org>) telah diolah kembali oleh penulis

Anggur merupakan jenis buah hortikultura yang ditanam secara luas dikonsumsi sebagai buah segar ataupun diproses menjadi sebuah produk baru. Pada tahun 2012, produksi buah anggur di dunia mencapai 70 juta ton, dan pada tahun 2013, produksi anggur mengalami peningkatan menjadi 250 juta ton (Hogervorst *et al.*, 2017). Saat ini anggur banyak ditanam di beberapa daerah subtropis dan beriklim sedang seperti negara China, Amerika Serikat, Italia, Prancis dan Spanyol yang ditunjukkan pada Gambar 1. Hal tersebut juga didukung dengan penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa 5 negara tersebut merupakan negara dengan penghasil buah anggur terbesar di dunia (FAO, 2021). Di Indonesia, terdapat 5 provinsi yang berkontribusi dalam menghasilkan

buah anggur yaitu Bali, Jawa Timur, Sulawesi Tengah, Nusa Tenggara Barat dan Jawa Tengah (BPS, 2016; 2017; 2019).

Buah anggur umumnya digunakan sebagai bahan produksi minuman *wine* dan produk olahan lain seperti selai, jeli dan jus (Dhekney, 2016). Sebanyak 85% buah anggur digunakan sebagai bahan pembuatan produksi minuman *wine* (Hogervorst *et al.*, 2017) sedangkan menurut Beres *et al.*, (2017), sekitar 75% anggur digunakan sebagai bahan pembuatan *wine*. Produksi *wine* di dunia pada tahun 2007 mencapai 27 miliar liter (Dwyer *et al.*, 2014) dan produksi *wine* di dunia pertahun sekitar 27 miliar liter (Beres *et al.*, 2017). Terdapat 3 negara dengan produksi *wine* terbesar yaitu France, Italy dan Spain.

Limbah makanan (*food waste*) adalah sebuah isu global yang berkaitan dengan peningkatan makanan tak terkonsumsi sedangkan kehilangan bahan pangan (*food loss*) adalah suatu kondisi dimana hilangnya sejumlah bahan pangan pada tahap awal produksi dan distribusi sebelum dilakukannya tahapan konsumsi (The Economist, 2011). Negara berkembang memiliki total kehilangan bahan pangan, khususnya dari komoditas buah dan sayur yang lebih tinggi dibandingkan negara maju. Hal ini dapat terjadi karena buah dan sayur merupakan kelompok pangan yang mudah rusak (FAO, 2011). Faktor yang mempengaruhi kehilangan bahan pangan adalah proses pra dan pasca panen dimana mutu yang dihasilkan tidak sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pasar seperti busuk dan memar, proses penyimpanan hingga sistem distribusi yang kurang efisien seperti jalur distribusi yang ditempuh (Kariyasa & Suryana, 2016) sedangkan faktor yang mempengaruhi limbah makanan adalah kebiasaan makan dan belanja suatu individu, jenis kelamin, frekuensi makan, dan biaya hidup.

Tingginya tingkat produksi serta konsumsi buah anggur secara tidak langsung akan mempengaruhi kehilangan limbah anggur. Kehilangan bahan pangan dan limbah makanan paling banyak terjadi pada produksi, pasca panen dan pengolahan. Proses produksi menyumbang sebesar 19% kehilangan bahan pangan dan limbah makanan dari anggur. Diikuti dengan *agricultural production* (17,6%), *postharvest* (9%), *distribution* (6,6%), *consumption* (1,1%) (Rajabi *et al.*, 2015). Semakin panjang jalur distribusi

maka semakin banyak variasi penanganan yang dialami sehingga akan semakin besar tingkat kerusakan yang terjadi (Dwitama *et al.*, 2015).

Limbah anggur terdiri dari kulit, biji dan tangkai yang mengandung banyak senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan, antikanker dan anti-inflamasi (Lukito & Indra, 2016 & Lestari *et al.*, 2017). Pemanfaatan limbah anggur masih sangat terbatas, dimana sebagian besar pemanfaatannya dijadikan sebagai kompos, pakan ternak, bahkan dibuang secara langsung ke tempat pembuangan (Muhlack *et al.*, 2018). Padahal limbah tersebut masih memiliki beberapa kandungan yang bermanfaat dan dapat dijadikan sebagai produk sampingan (*by-product*) yang memiliki nilai lebih tinggi (Chen *et al.*, 2020). Hal ini terjadi dikarenakan sumber daya manusia yang masih sangat terbatas dalam menggunakan teknologi secara *modern* dan mekanisasinya dalam proses produksi. Ditambah lagi dengan kurangnya pengetahuan, fasilitas, dan keterampilan menjadi faktor tingkat kehilangan bahan pangan dan limbah makanan dari buah anggur (Rajabi *et al.*, 2015).

Limbah anggur yang dijadikan sebagai kompos, ataupun ditimbun dan dibuang ke tempat pembuangan memiliki potensi akan kerusakan lingkungan, seperti *greenhouse gas emission* (Santos *et al.*, 2018). Sektor limbah buah anggur bertanggung jawab sekitar 0,3% atas emisi *greenhouse gas* (Kosseva, 2020). *Nitrous oxide* (N<sub>2</sub>O) dan gas metana (CH<sub>4</sub>) adalah gas-gas yang berkontribusi terhadap *global warming potential* (GWP) karena kekuatan radiasinya yang lebih tinggi dibandingkan dengan CO<sub>2</sub> (Zhang *et al.*, 2021). Sebanyak 1 ton metana setara dengan 28 ton CO<sub>2</sub> sedangkan N<sub>2</sub>O setara dengan 265 ton CO<sub>2</sub> (Jones *et al.*, 2020). Untuk itu perlu ditemukan metode penanganan yang bukan hanya mengurangi jumlah limbah tetapi sekaligus menghasilkan produk yang memiliki nilai tinggi di masyarakat.

Oleh karena itu topik *review*, kehilangan dan limbah anggur sangat menarik untuk dikaji dari perspektif pengurangan dampak lingkungan dan pemanfaatan potensinya untuk menghasilkan produk bernilai tinggi sesuai di masyarakat. Upaya valorisasi limbah anggur sudah banyak dilakukan oleh peneliti dari berbagai negara. Untuk itu diperlukan sebuah kajian *review* yang sistematis tentang berbagai aspek dari upaya valorisasi tersebut, seperti kelayakan teknologi dan peluang aplikasinya dalam dunia industri.

## **1.2. Tinjauan Pustaka**

### **1.2.1. Kehilangan Bahan Pangan dan Limbah Makanan**

Kehilangan bahan pangan adalah suatu kondisi dimana hilangnya sejumlah bahan pangan pada tahap awal produksi dan distribusi sebelum dilakukannya tahapan konsumsi. Kehilangan bahan pangan sering terjadi pada rantai pasok pangan dimulai dari tahapan produksi bahan mentah (usaha tani) hingga pengolahan. Kehilangan bahan pangan sering terjadi pada bahan mentah, segar (sayur dan buah) dan juga pada awal terjadi perubahan bentuk (dari padi menjadi beras) (Kariyasa & Suryana, 2016). Limbah makanan atau pemborosan pangan merupakan sebuah isu global yang berkaitan dengan peningkatan makanan tak dikonsumsi. Limbah makanan ini sering terjadi pada tingkat pangan yang siap diolah atau disajikan kepada konsumen untuk dikonsumsi. Potensi limbah makanan paling tinggi terjadi pada saat bahan pangan diperjual belikan dari pengecer kepada konsumen di pasar, dimana jika bahan pangan tidak ada yang membeli, bahan menjadi kadaluarsa dan jika dirumah, bahan pangan yang terlalu lama disimpan, bahan pangan yang tersisa di piring karena tidak dimakan akan dibuang dan menjadi limbah makanan (Kariyasa & Suryana, 2016).

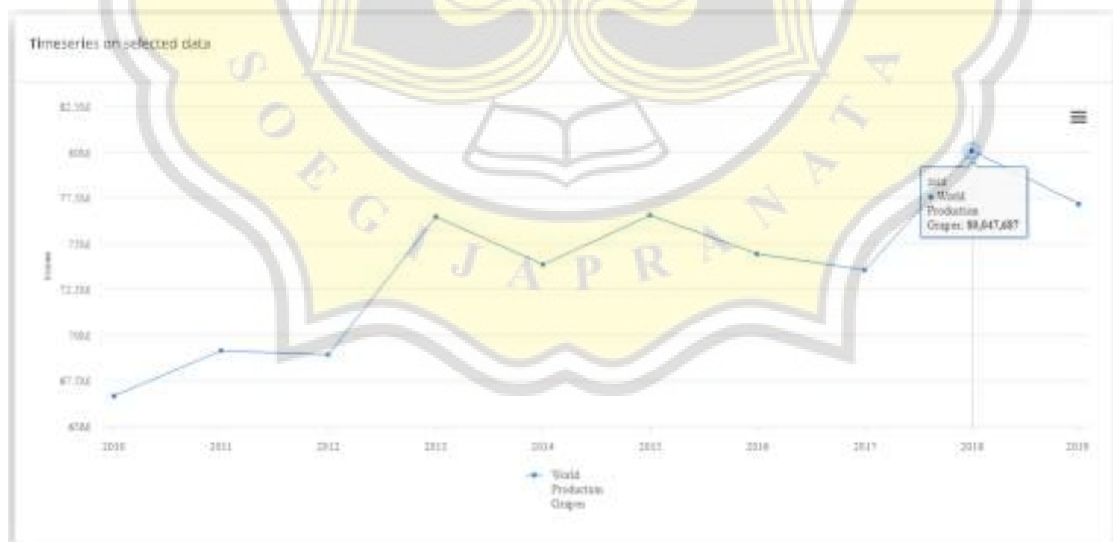
Menurut FAO (2011), terdapat beberapa tipe dari kehilangan bahan pangan dan limbah makanan berdasarkan rantai pasokannya yaitu:

- a. Komoditas sayuran dan buah:
  - i. Tahap produksi pertanian: kehilangan bahan pangan disebabkan karena kerusakan mekanis dan atau kerusakan pada proses panen seperti pemetikan buah, pengirikan, penyortiran tanaman pasca panen sehingga buah dan sayuran yang tidak sesuai standar harus dibuang
  - ii. Tahap penanganan dan penyimpanan: kehilangan bahan pangan disebabkan karena selama proses penyimpanan, pengolahan dan transportasi hingga distribusi yang terlalu lama sehingga mengakibatkan terjadinya degradasi oleh jamur, hama, hewan pengerat pada sayuran dan buah.
  - iii. Tahap pengolahan: kehilangan bahan pangan disebabkan proses sortir yang tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan.

- iv. Tahap distribusi: kehilangan bahan pangan dan limbah makanan disebabkan karena sistem pasar, dimana bahan yang terlalu lama disimpan di pasar akan mengalami kadaluarsa sehingga tidak akan bisa untuk dijual dan akan dibuang.
- v. Tahap konsumsi: limbah makanan terjadi diakibatkan karena makanan yang dikonsumsi terlalu banyak/berlebihan.

### 1.2.2. Anggur

Buah anggur termasuk kedalam jenis tanaman tahunan. Buah anggur terdiri dari beberapa varietas yang dikenal oleh masyarakat di Indonesia seperti anggur merah (varietas Red Globe), anggur hijau (varietas Belgia) dan anggur hitam (varietas Alphonso lavalle) (Marhumah *et al.*, 2016). Selain itu terdapat beberapa varietas buah anggur yang dikenal di dunia yaitu *Vitis vinifera* (European bunch grape), *Vitis rotundifolia* (Muscadine grape) dan *Vitis labrusca* (North American hybrids) (Dhekney, 2016). Menurut Rai *et al.*, (2016), perbedaan varietas tersebut ditunjukkan dengan adanya perbedaan pada struktur dari buah tanaman anggur. Selain itu, menurut Budiayati & Apriyanti (2015), varietas pada buah anggur dapat dibedakan berdasarkan waktu panen, produktivitas, tingkat kekerasan buah, vigor, ukuran, warna, dan aroma.



Gambar 2. Graphic of Grapes Production in the World from 2010 to 2019  
 Sumber: (<http://faostat.fao.org>)

Tabel 1. *Number of Grapes Production in the World from 2015 to 2019*

Grape production in the World	Year (ton)				
	2015	2016	2017	2018	2019
	76.526.309,00	74.412.397,00	73.535.115,00	80.047.687,00	77.137.016,00

Sumber: (<http://faostat.fao.org>) telah diolah kembali oleh penulis

Berdasarkan Gambar 2., dan Tabel 1., diatas, menunjukkan jumlah produksi buah anggur di dunia dalam kurun waktu 10 tahun dan 5 tahun. Tahun 2018 merupakan tahun dengan tingkat produksi buah anggur yang paling tinggi dibandingkan dengan tahun yang lain yaitu sebesar 80.047.687,00 ton. Umumnya, buah anggur dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan produksi minuman *wine* (Hogervorst *et al.*, 2017 & Beres *et al.*, (2017)). Jenis anggur yang digunakan dalam industri *wine* yaitu anggur hitam seperti Alvarelhao, Barbera, Bastardo, Biancone, Bourboulenc, Cabernet Franc, Carbenet Sauvignon, Calitor, Canocazo, Carignan, Pinot Noir, Syrah (Shiraz), Merlot dan lain sebagainya (Kerridge & Antcliff, 1999). Persentase kandungan antosianin pada anggur hitam adalah sebesar 30% dari total kandungan polifenol (Paramita *et al.*, 2016). Selain pemanfaatan dalam industri *wine*, buah anggur juga dimanfaatkan sebagai buah segar (buah yang disajikan di meja makan), bahan pembuatan minuman jus dan makanan seperti kue dan roti, dijadikan sebagai kismis, cuka, minyak biji dan *jelly* (Beres *et al.*, (2017)).



Gambar 3. Struktur Anggur

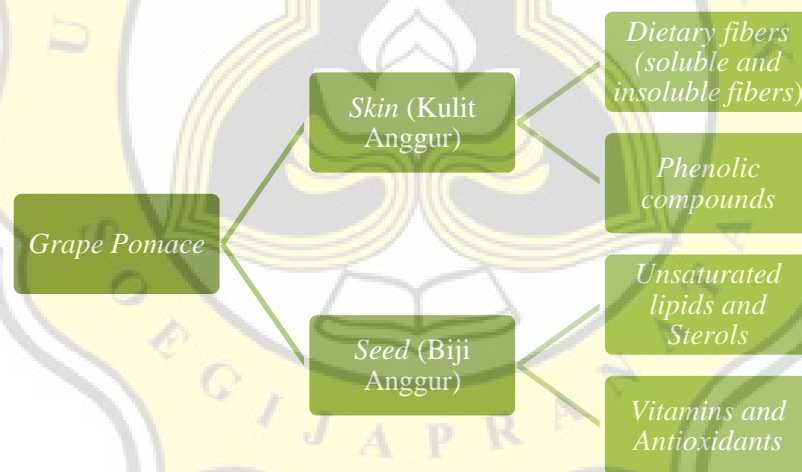
Sumber: (Davila *et al.*, 2017)

Fitokimia dalam anggur sangat kompleks. Ratusan fitokimia terdapat di jaringan *berry*, *exocarp* (epidermis atau kulit) dan *endomesocarop* (daging atau *pulp*) serta didalam biji. Beberapa fitokimia dalam anggur juga berperan dalam memberikan warna dan aroma pada bunga dan buah sehingga dapat menarik serangga atau hewan penyerbuk dalam

penyebaran benih. Antosianin, kelas flavonoid berpigmen berwarna merah yang bertanggung jawab atas warna dari eksokarp *berry*. Flavonoid dan stilben lainnya seperti phytoalexins dan resveratrol berperan untuk melindungi jaringan *berry* dari sinar UV yang berbahaya. Komponen utama pada buah anggur terdiri dari antioksidan, anti-inflammatory, antimikroba, antikanker, antithrombotic, pro/antipoptotic, immunomodulatory, dan hormone modulator (Iriti & Varoni, 2016).

### 1.2.3. Limbah Anggur

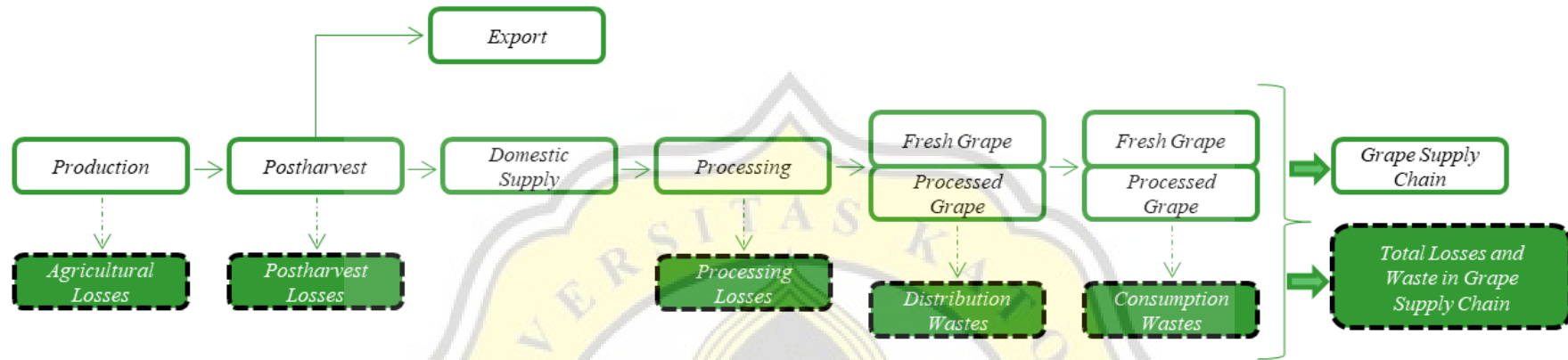
Limbah anggur atau *grape pomace* berasal dari proses pemerasan anggur utuh selama produksi *wine*. Selama proses produksi *wine*, terdapat sekitar 25% ampas anggur yang diperoleh dari produksi tersebut berupa *pomace* yang terdiri dari *skin* dan *seed* (Dwyer *et al.*, 2014). Merujuk pada informasi Schieber *et al.*, (2019), limbah anggur (*grape pomace*) terdiri dari *stem* (ranting), *skin* (kulit) dan *seed* (biji) sedangkan menurut Kalli *et al.*, (2018), yang ditunjukkan pada Gambar 4., limbah anggur terdiri dari *skin* dan *seed* anggur.



Gambar 4. *Grape Pomace*

Sumber: Kalli *et al.*, (2018) telah diolah kembali oleh penulis

Menurut Hogervorst *et al.*, (2017), sebanyak 20% limbah anggur diperoleh dari proses pembuatan *wine*, dan 6 L *wine* dapat menghasilkan 1 kg limbah buah anggur dan dapat mencapai 10 juta ton per tahun (Kosseva, 2020). Sebanyak 1 ton *grape pomace* terdiri dari 430 kg kulit anggur, 250 kg ranting anggur dan 230 kg rantin anggur (Hogervorst *et al.*, 2017).



Gambar 5. Potensi *Food Loss* dan *Food Waste* Buah Anggur di Sepanjang Rantai Pasok  
 Sumber: Diadaptasi oleh Rajabi *et al.*, (2015)

*Grape pomace* dapat dihasilkan dari *agricultural production, postharvest handling, production stage, distribution and consumption stage*. Jika merujuk pada informasi dari Rajabi *et al.*, (2015), proses produksi berkontribusi dalam menyumbangkan limbah anggur sebesar 19%, diikuti dengan *agricultural production* sebesar 17,6%, *postharvest* sebesar 9%, dan distribusi sekitar 7% Dhekney (2016) sedangkan pada tinjauan Rajabi *et al.* (2015), pada Gambar 5., limbah anggur berasal dari *production, harvesting, processing, distribution* dan *consumption waste*.

Limbah anggur mengandung sekitar 52% tanin (dalam kondisi kering). Jika merujuk pada informasi dari Hogervorst *et al.*, (2017), asam protocatechuic merupakan asam hydroxybenzoic dominan pada limbah anggur dengan varietas berwarna merah. Flavonol yang dominan pada limbah anggur kering adalah quercetin-3-O-glucuronide. Kandungan gizi pada *grape pomace dry* terdiri dari lemak (6,9), karbohidrat (28,1±5), pectin (5,4-5,7), selulosa (9,2-14,5), lignin (11,6-17,2), hemiselulosa (4,0-10,3), dan protein (7,0-14,0) % of *dry weight* (Kosseva, 2020). Tipe kematangan buah, kultivar anggur dan proses produksi (dari *harvest to consumer*) merupakan faktor penting dalam



mempengaruhi komposisi bioaktif dalam limbah anggur. Senyawa bioaktif dalam limbah anggur sering dimanfaatkan dalam dunia pangan ataupun kesehatan.

#### **1.2.4. Valorisasi Limbah Buah Anggur**

Merujuk pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata valorisasi bermakna pemulihan atau penetapan kembali nilai atau harga sesuatu (KBBI n.d.). Valorisasi limbah buah anggur adalah suatu tindakan pemulihan atau pemanfaatan yang bertujuan untuk memberikan nilai lebih dari kulit, biji ataupun tangkai buah anggur. Pada umumnya, limbah buah anggur biasanya digunakan sebagai bahan kompos ataupun pakan ternak, tetapi saat ini limbah buah anggur dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *edible film* untuk beberapa produk pangan seperti *meat product*, *seafood product* dan komoditas sayuran (Zhu *et al.*, 2015; Sogut & Seydim., 2018; Gutierrez *et al.*, 2018; Munir *et al.*, 2019; Xiong *et al.*, 2020). Selain itu juga dimanfaatkan sebagai bahan tambahan atau fortifikasi pada beberapa produk pangan seperti roti, *brownies*, dan *muffin*. Bahkan dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan *edible film*, *food preservation* yang bertindak sebagai sumber antioksidan yang bermanfaat untuk mempertahankan kualitas serta memperpanjang umur simpan produk tersebut.

Pemanfaatan limbah anggur tidak lepas dari penggunaan metode atau teknologi yang diterapkan. Beberapa metode telah dilakukan dan diaplikasikan pada produk tersebut. Salah satu metode yang sering digunakan adalah metode ekstraksi. Metode ekstraksi merupakan salah satu metode yang bertujuan untuk memisahkan 2 atau lebih senyawa berdasarkan jensi kelarutannya. Setiap proses ekstraksi akan menghasilkan produk seperti senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik, polifenol, antosianin, butanol, etanol, aseton dan lain sebagainya.

#### **1.2.5. Peluang dan Tantangan**

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), peluang memiliki arti kesempatan atau sesuatu yang baik yang tidak disia-siakan (KBBI n.d.) sedangkan pengertian tantangan yaitu hal atau suatu objek yang dapat menggugah tekad untuk meningkatkan kemampuan dalam mengatasi permasalahan (KBBI).

Limbah buah anggur yang terdiri dari kulit dan biji yang didapatkan dari proses panen hingga konsumen harus dimanfaatkan lebih baik. Hal tersebut dikarenakan, kandungan

senyawa polifenol yang berada dalam kulit dan biji anggur sangatlah banyak. Kandungan tersebut memiliki manfaat sebagai antioksidan, anti kanker, anti inflamasi, antimikroba dan lain sebagainya. Manfaat atau efek yang didapatkan dengan mengonsumsi senyawa tersebut tentunya memberikan efek positif terhadap tubuh manusia. Salah satu pengembangan dari pemanfaatan limbah anggur ini dapat dimulai dengan melakukan *upgrade* teknologi ataupun metode yang pernah dilakukan sebelumnya. Saat ini, beberapa metode telah dilakukan dalam mengembangkan produk sampingan dari limbah anggur, tetapi tidak sedikit metode tersebut memberikan efek negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, tantangan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah penggunaan teknologi atau metode dalam *recover* senyawa bioaktif yang terdapat pada limbah buah anggur, keamanan pangan dari produk yang dihasilkan serta minat konsumen terhadap produk yang dihasilkan.

### **1.3. Gap Analisis**

Merujuk pada informasi Muchsam *et al.*, (2011), *gap analysis* adalah suatu perbedaan (*gap*) antara satu hal dengan hal yang lain sedangkan menurut Jienardy (2017), *gap analysis* merupakan perbandingan kinerja aktual terhadap kinerja potensial atau kinerja yang diharapkan. Tujuan untuk mengetahui *gap analysis* ini adalah untuk mengevaluasi penelitian sebelumnya terhadap penelitian yang sedang diuji. *Review-review* sebelumnya memiliki tujuan yang berbeda dengan penelitian *review* yang sedang dikerjakan sekarang.

### **1.4. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan beberapa *review* yang telah ditemukan dan dibaca, maka ditemukan beberapa poin permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu:

- Sejah mana kondisi keberadaan limbah buah anggur yang dilihat secara kualitas dan kuantitas di sepanjang rantai pasok khususnya di industri *wine* ?
- Sejah mana keberadaan dan kelayakan teknologi valorisasi dari kehilangan dari limbah buah anggur dalam menghasilkan produk yang berpotensi?
- Sejah mana peluang dan tantangan aplikasi teknologi valorisasi dalam industri?

### **1.5. Batasan Masalah**

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Sampel dalam penelitian ini adalah limbah anggur merah dan hitam yang dihasilkan dari industri *wine*
- Luas lingkup meliputi informasi dari limbah anggur yang diperoleh dari industri *wine*

## **1.6. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

- Untuk mengetahui dan mendeskripsikan kondisi keberadaan limbah buah anggur yang dilihat secara kualitas dan kuantitas di sepanjang rantai pasok khususnya di industri *wine*.
- Untuk menghimpun dan mengevaluasi kelayakan teknologi valorisasi dari kehilangan dari limbah buah anggur dalam menghasilkan produk yang berpotensi.
- Untuk mengevaluasi peluang dan tantangan aplikasi teknologi valorisasi dalam industri.

## **1.7. Manfaat Penelitian**

### **1.7.1. Manfaat Akademis**

Penelitian yang dilakukan diharapkan mampu menjadi referensi dan sumber dalam menambah wawasan kepada mahasiswa dan juga pembaca dalam melakukan pengembangan ilmu teknologi pangan khususnya di bagian pemanfaatan dari kehilangan dan limbah komoditas buah anggur.

### **1.7.2. Manfaat Praktis**

Penelitian ini dilakukan penulis untuk ditujukan kepada industri anggur dalam mengurangi adanya *food losses* dan *food waste* serta melakukan pemanfaatan dari kehilangan dan limbah komoditas buah anggur.

### **1.7.3. Manfaat Sosial**

Penulis berharap, penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai *food losses* dan *food waste* komoditas buah anggur yang dihasilkan dari suatu industri dan bagaimana pemanfaatan dari kehilangan dan limbah produk tersebut.