

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Industri**

Menurut Badan Pusat Statistik (2008), istilah *industri* memiliki dua makna. Pertama, dalam arti luas, industri mencakup seluruh aktivitas dan usaha di bidang ekonomi yang bersifat produktif. Kedua, dalam pengertian yang lebih sempit, industri merujuk pada kegiatan pengolahan, yakni aktivitas ekonomi yang mengubah bahan mentah melalui proses mekanik, kimiawi, atau manual menjadi barang setengah jadi maupun barang siap pakai. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk meningkatkan nilai suatu produk, dari yang awalnya memiliki nilai rendah menjadi lebih bernilai dan umumnya ditujukan untuk konsumsi akhir.

Sementara itu, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, pada Pasal 1, mendefinisikan industri sebagai seluruh kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah dan/atau memanfaatkan sumber daya industri untuk memproduksi barang atau jasa yang memiliki nilai tambah atau manfaat yang lebih besar.

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1984, industri dijelaskan sebagai kegiatan ekonomi yang memproses bahan mentah, bahan baku, atau barang setengah jadi menjadi produk yang memiliki nilai guna yang lebih tinggi, mencakup pula kegiatan perancangan dan rekayasa dalam bidang industri.

Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 107 Tahun 2015 tentang Izin Usaha Industri, industri diartikan sebagai setiap bentuk aktivitas ekonomi yang memanfaatkan bahan baku dan/atau sumber daya industri

guna menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah, termasuk jasa dalam sektor industri (Pasal 1 Ayat 1).

Kawasan industri merupakan wilayah yang ditetapkan secara khusus untuk aktivitas industri, yang dilengkapi dengan berbagai sarana dan prasarana pendukung. Kawasan ini dikembangkan dan dikelola oleh perusahaan pengelola kawasan industri, sebagaimana dijelaskan dalam (pasal 1 ayat 8).

Usaha industri yang dimaksud dalam Pasal 2 Ayat 1 mencakup kegiatan yang memanfaatkan bahan mentah dan/atau sumber daya industri guna:

1. Menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah atau manfaat yang lebih tinggi; dan/atau
2. Menyediakan layanan di bidang industri (Pasal 2 Ayat 2).

Selanjutnya, kegiatan industri tersebut dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Industri skala kecil,
2. Industri skala menengah, dan
3. Industri skala besar (Pasal 2 Ayat 3).

## **B. Industri Tepung Tapioka**

Tepung tapioka, atau dikenal juga sebagai Cassava-Root Flour maupun tepung kanji, adalah tepung yang diperoleh dari umbi ketela pohon (singkong). Tepung ini memiliki karakteristik fisik yang serupa dengan tepung sagu, sehingga keduanya dapat saling menggantikan dalam berbagai aplikasi (Kahfi, 2017). Secara umum, masyarakat mengenal dua jenis tepung tapioka, yaitu: tapioka kasar, yang masih mengandung butiran atau gumpalan, dan tapioka halus, yang telah melewati proses penyaringan dan pengolahan lebih lanjut (Asnawi, 2003).

Dari kedua jenis tersebut, tapioka halus dianggap memiliki kualitas yang lebih baik.

Saat ini, tepung tapioka digunakan secara luas sebagai bahan dasar dalam berbagai produk pangan. Keberlangsungan industri tepung tapioka sangat bergantung pada ketersediaan bahan baku utama, yaitu singkong. Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah utama penghasil singkong di Indonesia, dan diketahui terdapat lebih dari 16 industri berskala besar yang beroperasi di wilayah tersebut.

Berdasarkan data terkini dari Badan Pusat Statistik (BPS), selama lima tahun terakhir konsumsi tepung tapioka di Indonesia menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, dengan rata-rata laju pertumbuhan sekitar 10,49% per tahun. Pada tahun 2021, volume konsumsi mencapai 3,5 juta ton, dan naik menjadi 3,85 juta ton pada tahun 2022. Di wilayah Lampung Timur, industri pengolahan tapioka berskala besar mampu menghasilkan sekitar 90.000 ton per tahun, atau setara dengan 120 ton per hari, dengan kebutuhan bahan baku singkong mencapai sekitar 1.250 ton per hari.

Tepung singkong juga memiliki potensi untuk diolah lebih lanjut menjadi sirup glukosa dan dextrin, yang banyak digunakan di berbagai sektor industri, seperti industri permen, pengalengan buah, es krim, minuman, dan fermentasi (Qodriyatun, 2014). Selain itu, tapioka juga umum dimanfaatkan sebagai agen pengental, bahan pengisi, dan perekat dalam berbagai sektor industri pangan, seperti pada produksi puding, sup, makanan bayi, es krim, serta olahan sosis. Tak hanya di bidang makanan, penggunaannya juga meluas hingga ke industri farmasi.

Mengingat bahwa industri tapioka memiliki potensi yang besar, penting untuk mempersiapkan kompetensi sumber daya manusia (SDM) di bidang produksi tapioka, terutama dalam menghadapi persaingan di pasar tenaga kerja bebas. Untuk menjamin kompetensi sumber daya manusia (SDM) di sektor industri tapioka sekaligus membatasi masuknya tenaga kerja asing di tengah persaingan pasar bebas, para tenaga kerja di industri ini didorong untuk memiliki sertifikasi keahlian. Sebagai langkah awal dalam membangun infrastruktur sistem sertifikasi di sektor tepung tapioka, telah disusun Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) yang berlaku untuk sektor ini, sebagaimana tertuang dalam Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2016.

Namun demikian, terdapat sejumlah tantangan yang dihadapi, khususnya oleh industri berskala kecil dan menengah. Beberapa kendala tersebut antara lain adalah waktu pengendapan yang terlalu lama serta kualitas warna tepung tapioka yang tidak stabil, seringkali mengalami perubahan warna menjadi kecokelatan. Selain itu, tingkat pemanfaatan kapasitas produksi juga masih rendah, disebabkan oleh penggunaan mesin pengolahan yang belum efisien, sehingga banyak pelaku usaha kesulitan untuk memenuhi permintaan pasar. Di sisi lain, ketersediaan bahan baku dan minat petani dalam membudidayakan singkong juga sangat menentukan jumlah produksi tepung tapioka di setiap daerah.

### **C. Singkong**

Singkong, atau dikenal juga sebagai ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz* atau *Maniot utilissima Phol*), merupakan salah satu bahan pangan pokok yang dikonsumsi oleh masyarakat di berbagai penjuru dunia. Selain dikonsumsi sebagai

makanan utama, singkong juga berfungsi sebagai bahan baku industri dan pakan ternak. Tanaman ini termasuk ke dalam keluarga Euphorbiaceae, dan memiliki beragam nama lokal di Indonesia, seperti ketela pohon, pohung, kasbi, sepe, boled, dan budin (Jawa), sampeu (Sunda), kaspe (Papua), serta dikenal dalam bahasa Inggris sebagai cassava dan dalam bahasa Filipina sebagai kamoteng kahoy (Asnawi, 2003). Secara umum singkong di klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Subdivisi : Angiospermae (tumbuhan berbunga)

Kelas : Dicotyledoneae (berkeping dua)

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : *Manihot*

Spesies : *Manihot esculenta* Crantz

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman semak berkayu yang selalu hijau dan memiliki akar umbi yang dapat dikonsumsi. Tanaman ini tumbuh subur di wilayah tropis dan subtropis di berbagai belahan dunia. Singkong dikenal juga dengan beberapa nama lain, seperti yuca, cassava, dan mandioca. Selain dikenal sebagai *Manihot esculenta* Crantz, tanaman ini juga kadang disebut dengan nama ilmiah *Manihot utilissima* Pohl (Huriana, 2006).

Singkong memiliki kemampuan untuk tumbuh di lahan marginal, yaitu area yang kurang subur dan umumnya tidak cocok untuk budidaya tanaman pangan lain seperti serealia. Tanaman ini memiliki daya tahan tinggi terhadap kondisi

kering dan mampu berkembang di tanah dengan kandungan hara yang rendah. Salah satu keunggulan singkong adalah akar umbinya dapat disimpan di dalam tanah untuk jangka waktu yang lama, yakni hingga 24 bulan, bahkan beberapa varietas mampu bertahan sampai 36 bulan. Hal ini memungkinkan petani untuk menunda waktu panen hingga kondisi pasar atau proses pengolahan lebih menguntungkan secara ekonomi (Herdiyandi et al., 2017).

Singkong banyak digunakan sebagai sumber pangan, terutama di wilayah Afrika dan Amerika Latin, di mana tanaman ini dimanfaatkan secara luas untuk keperluan konsumsi manusia, sementara di Asia dan beberapa bagian Amerika Latin, singkong juga digunakan secara komersial untuk pakan ternak dan produk berbasis pati. Di Afrika, singkong adalah sumber energi utama dalam pola makan sehari-hari. Akar singkong dapat diolah ke dalam berbagai bentuk, seperti butiran, pasta, tepung, atau dikonsumsi langsung, baik dalam keadaan direbus maupun mentah. Di banyak negara Afrika yang membudidayakan singkong, daunnya juga dimanfaatkan sebagai sayuran hijau yang kaya akan protein serta vitamin A dan B. Di kawasan Asia Tenggara dan Amerika Latin, singkong telah menjadi komponen vital dalam perekonomian setempat. Pati singkong digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan kertas dan tekstil, serta sebagai bahan dasar monosodium glutamat, bumbu penting dalam masakan Asia. Di Afrika, singkong mulai dimanfaatkan sebagai substitusi sebagian tepung terigu..

Provinsi Lampung tetap memimpin sebagai wilayah yang lebih maju dalam produksi singkong jika dibandingkan dengan Jawa Timur, yang merupakan penghasil singkong terbesar kedua setelah Lampung. Berdasarkan data terkini, pada tahun 2021, Provinsi Lampung memiliki luas lahan panen singkong yang

signifikan sekitar 370.000 hektar, dengan produktivitas mencapai 25 ton per hektar, menghasilkan total sekitar 9.250.000 ton singkong. Di tingkat nasional, pada tahun 2022, Indonesia memiliki sekitar 1.100.000 hektar lahan untuk penanaman singkong yang menghasilkan total sekitar 24.500.000 ton singkong (BPS, 2014). Khusus di Lampung, lahan untuk penanaman singkong tercatat sekitar 350.000 hektar, dengan produksi mencapai sekitar 8.750.000 ton.

#### **D. Proses Produksi Tepung Tapioka**

##### **1. Penerimaan Ubi Kayu sebagai Bahan Dasar Produksi**

Singkong yang dikirim oleh para petani akan diambil sampelnya untuk menentukan kadar pati. Harga yang dibayarkan kepada petani ditentukan berdasarkan kandungan pati sebelum diterima oleh pihak pabrik.

##### **2. Hopper**

Ubi kayu dimasukkan secara terus-menerus dengan jumlah yang stabil, karena sistem pengolahan pati dilakukan secara kontinu tanpa jeda.

##### **3. Pengupasan Kulit Singkong**

Ubi kayu kemudian dipindahkan ke mesin pengupas, di mana bagian kulitnya menyumbang sekitar 16% dari total bobot singkong.

##### **4. Pencucian Kulit Singkong**

Setelah dikupas, singkong masuk ke dalam bak pencucian yang terdiri dari dua tahap, yaitu pencucian awal dan pencucian akhir. Tujuan tahap ini adalah untuk menghilangkan seluruh kotoran yang masih menempel pada permukaan singkong.

##### **5. Chopper (Kacip)**

Alat chopper berfungsi untuk memotong singkong yang awalnya berukuran sekitar 20–60 cm menjadi potongan kecil berukuran 3–12 cm. Potongan ini lalu dipindahkan menggunakan screw-conveyor menuju mesin pemarut (rasper).

#### 6. Pemarutan (Rasper)

Potongan singkong kemudian diparut menggunakan alat silinder berputar yang dilengkapi celah, pisau gergaji, saringan dari baja, serta pipa air dan bak penampung untuk hasil parutan.

#### 7. Fruit Water Separation

Dengan menggunakan mesin Westfalia, sekitar 65–70% cairan yang terkandung dalam hasil parutan dapat dipisahkan secara efisien.

#### 8. Ekstraksi

Pada tahap ekstraksi, pati dipisahkan dari serat singkong. Air yang mengandung pati akan mengalir melalui pori-pori saringan, sedangkan serat atau ampas (onggok) tertahan dalam saringan.

#### 9. Screw Press

Ampas (onggok) yang diperoleh dari tahap sebelumnya diproses dalam alat screw press untuk mengurangi kadar air dari sekitar 90% menjadi 75%.

#### 10. Pemurnian

Tahap pemurnian bertujuan untuk menghasilkan suspensi pati yang benar-benar bersih, murni, dan bebas dari serat atau partikel lainnya. Mesin separator digunakan dalam proses ini.

#### 11. Penurunan Kadar Air (Sentrifugasi)

Air dalam suspensi pati dikurangi dengan metode pengendapan menggunakan gaya sentrifugal. Mesin berputar dengan kecepatan 3.800 rpm, membuat butiran pati terlempar ke sisi dinding silinder dan tertahan oleh lapisan kain saring.

#### 12. Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan dalam oven berpemanas solar yang dilengkapi dengan isolator dan blower. Udara panas dari oven digunakan untuk menguapkan air dari campuran pati, lalu diarahkan melalui filter, tabung cyclone, dan pendingin cyclone.

#### 13. Pengayakan

Tepung yang telah dikeringkan disaring menggunakan alat pengayak berputar berbentuk prisma segi enam dengan ukuran saringan 80 mesh untuk memastikan hasil yang halus.

#### 14. Penimbangan dan Pengepakan

Setelah melalui proses penyaringan, tepung tapioka yang lolos dikemas menggunakan mesin pengepakan otomatis.

#### 15. Penyimpanan

Tepung tapioka yang sudah dikemas kemudian disimpan di gudang untuk distribusi lebih lanjut.

### **E. Kulit Singkong**

Kulit ubi kayu merupakan limbah hasil dari aktivitas industri pertanian yang mudah ditemukan, terutama dari sisa pengolahan produk seperti gapek, tepung tapioka, tape, dan makanan lain berbahan dasar singkong. Karena

harganya yang murah dan tidak bersaing dengan kebutuhan konsumsi manusia, kulit ubi kayu memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan pakan ternak, apalagi seiring dengan meningkatnya produksi singkong di Indonesia (Maulinda et al., 2015). Ketersediaan kulit singkong di Indonesia sangat melimpah, mengingat Indonesia termasuk salah satu produsen singkong terbesar di dunia, dengan tren produksi yang terus meningkat setiap tahunnya. Di Sumatra Barat, misalnya, produksi singkong pada tahun 2023 tercatat mencapai 240.000 ton per tahun. Dari jumlah tersebut, diperkirakan sekitar 16% berupa limbah kulit, yaitu sekitar 38.400 ton per tahun (BPS, 2019).

Kulit singkong bisa dijadikan bahan pakan tambahan bagi hewan ruminansia karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi. Limbah ini merupakan produk samping dari industri olahan singkong seperti keripik dan tapioka. Volume limbah kulit singkong tergolong besar, karena setiap satu kilogram singkong menghasilkan sekitar 15–20% kulit. Semakin tinggi angka produksi singkong, maka semakin banyak pula limbah kulit yang dihasilkan. Saat ini, pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan pakan ternak mulai berkembang, mengingat kandungan nutrisinya cukup layak untuk digunakan. (Zulisma Anita et al., 2013).

Kulit singkong mengandung karbohidrat dalam jumlah tinggi dan sebenarnya juga dapat dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Bagian limbah kulit luar umumnya menyumbang sekitar 0,5–2% dari berat total singkong segar, sedangkan bagian kulit dalam menyumbang sekitar 8–15%. Limbah kulit singkong tergolong sebagai limbah organik karena mampu terurai secara alami melalui proses pembusukan.

Singkong (*Manihot utilissima*) adalah jenis umbi atau akar tanaman yang memiliki bentuk memanjang, dengan diameter rata-rata antara 2–3 cm dan panjang antara 50–80 cm, bergantung pada varietas yang dibudidayakan. Warna daging singkong bervariasi, mulai dari putih hingga kekuningan. Dalam setiap 100 gram singkong, terkandung sekitar 121 kalori. Namun, singkong memiliki daya simpan yang rendah; meskipun disimpan dalam lemari es, umbi ini tetap cepat rusak. Tanda-tanda kerusakan biasanya ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi biru tua, akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat toksik bagi manusia. (Maulinda et al., 2015).

## **F. Sampah**

Sampah merupakan sisa hasil kegiatan manusia atau proses alami yang berwujud padat (Pasal 1 Ayat 1). Sumber sampah berasal dari timbulan limbah (Pasal 1 Ayat 3), sedangkan pihak yang menghasilkan sampah meliputi individu atau hasil dari proses alam yang menimbulkan limbah (Pasal 1 Ayat 4). Pengelolaan sampah adalah suatu proses yang dilakukan secara terstruktur, menyeluruh, dan berkelanjutan yang mencakup kegiatan pengurangan serta penanganan limbah (Pasal 1 Ayat 5). Tempat penampungan sementara (TPS) adalah lokasi yang digunakan untuk menampung sampah sementara sebelum dipindahkan ke tempat daur ulang, lokasi pengolahan, atau kawasan pengelolaan limbah secara terpadu (Pasal 1 Ayat 6). Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) merupakan lokasi di mana dilakukan proses pengumpulan, pemilahan, penggunaan kembali, pendauran ulang, pengolahan, hingga pemrosesan akhir limbah (Pasal 1 Ayat 7). Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) adalah lokasi khusus

untuk memproses dan mengembalikan limbah ke lingkungan dengan cara yang aman bagi manusia dan alam (Pasal 1 Ayat 8).

Pengelolaan sampah dilaksanakan berdasarkan prinsip-prinsip tanggung jawab, kesinambungan, kebermanfaatan, keadilan, kepedulian, kebersamaan, keselamatan, keamanan, dan nilai ekonomis (Pasal 3). Adapun tujuan utama pengelolaan sampah yaitu untuk meningkatkan kesehatan masyarakat, menjaga kualitas lingkungan, serta menjadikan limbah sebagai potensi sumber daya yang bernilai (Pasal 4), sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008.

Kegiatan Pengurangan Sampah:

1. Membatasi jumlah timbulan limbah;
2. Mendaur ulang sampah; dan/atau
3. Menggunakan kembali sampah yang masih bernilai guna.

Kegiatan penanganan sampah (Pasal 19 huruf b) meliputi:

1. Pemilahan, yakni pengelompokan dan pemisahan limbah berdasarkan jenis, volume, dan karakteristiknya;
2. Pengumpulan, yaitu pengambilan serta pemindahan sampah dari sumber timbulan ke TPS atau ke TPST;
3. Pengangkutan, yaitu memindahkan limbah dari sumber atau TPS menuju TPA;
4. Pengolahan, yaitu mengubah sifat, bentuk, dan jumlah limbah agar tidak membahayakan; dan/atau
5. Pemrosesan akhir, yakni mengembalikan limbah atau sisa hasil pengolahan ke lingkungan secara aman dan tidak mencemari.

## **G. Pengolahan Sampah**

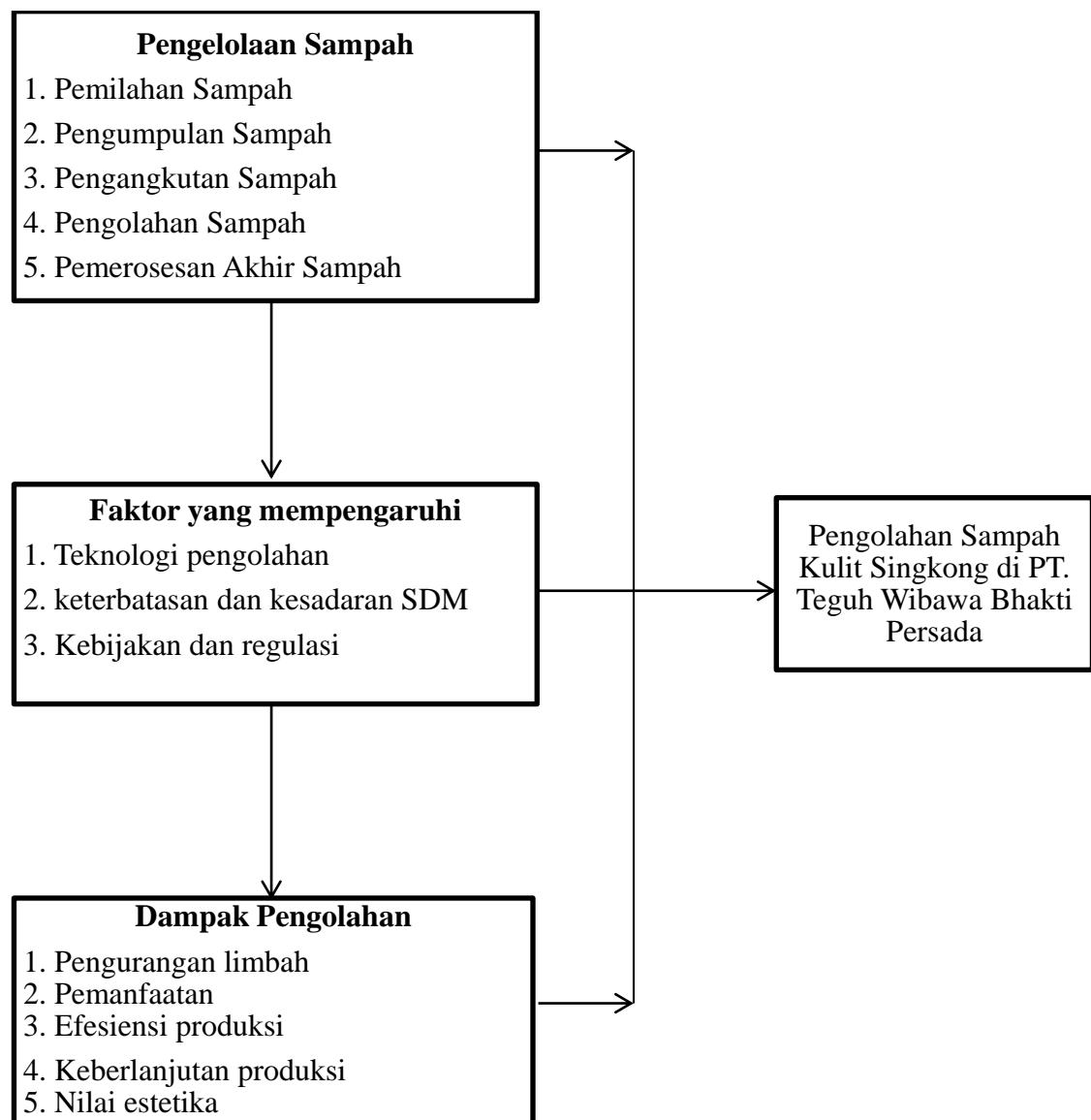
Selama ini, sistem pengelolaan sampah masih belum dilaksanakan sesuai dengan metode dan teknik yang berbasis lingkungan, sehingga menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan. Permasalahan sampah telah berkembang menjadi isu nasional, sehingga penanganannya harus dilakukan secara menyeluruh dan terpadu mulai dari tahap awal hingga akhir. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan keuntungan ekonomi, menjaga kesehatan masyarakat, serta menjamin keamanan lingkungan, sekaligus mendorong perubahan perilaku masyarakat dalam mengelola sampah (Sulfanwandi & Haris, 2019). Agar pengelolaan sampah berjalan secara optimal, diperlukan landasan hukum yang jelas, pembagian tanggung jawab yang tegas, serta pelibatan aktif dari pemerintah pusat, pemerintah daerah, masyarakat, dan sektor swasta. Hal ini bertujuan agar seluruh proses pengelolaan sampah dapat berjalan secara adil, efektif, dan efisien.

Menurut (Qodriyatun, 2014) kegiatan pengelolaan sampah mencakup beberapa aspek utama, yaitu:

1. Sumber sampah, yakni titik awal timbulnya limbah atau tempat asal sampah dihasilkan.
2. Kapasitas atau volume sampah, yaitu jumlah limbah yang dihasilkan dari aktivitas individu atau proses alami.
3. Tempat Penampungan Sementara (TPS), yaitu lokasi yang digunakan untuk menampung sampah sebelum diangkut ke tempat daur ulang, fasilitas pengolahan, atau tempat pengolahan limbah terpadu.

4. Pengelolaan sampah, merupakan proses yang dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan, mencakup pengurangan timbulan dan penanganan limbah secara tepat.
5. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), yaitu area yang digunakan untuk memproses serta mengembalikan limbah ke lingkungan secara aman dan tidak membahayakan manusia maupun alam sekitarnya.

## H. Kerangka Teori

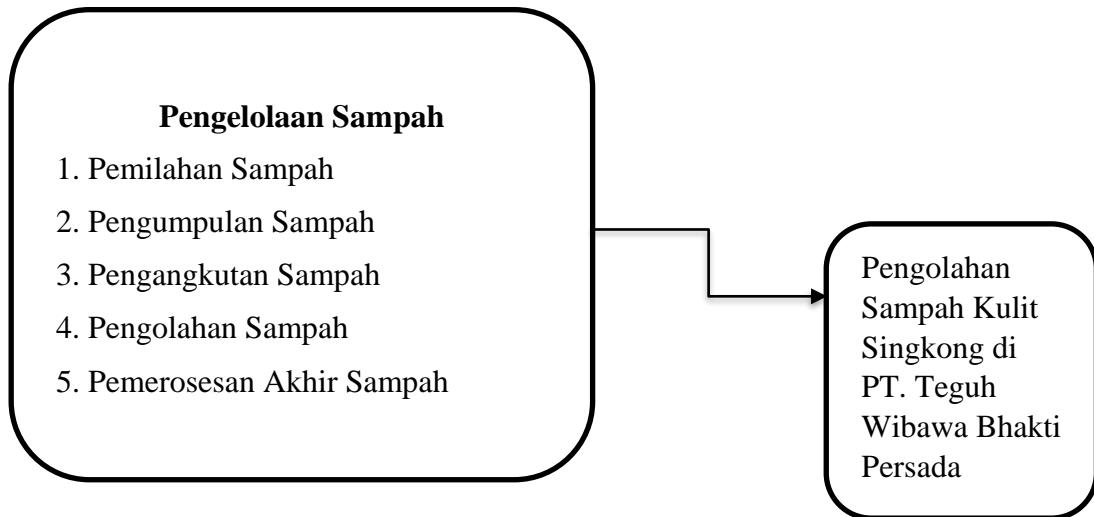


**Gambar 2. 1**

## **Kerangka Teori**

Sumber : Enri Damanhuri, 2010/2011. Pengelolaan Sampah. Institut Teknologi Bandung.

### **I. Kerangka Konsep**



**Gambar 2. 2**

**Kerangka Konsep**

## J. Definisi Operasional

**Tabel 2. 1 Definisi Oprasional**

No	Variabel	Definisi operasional	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Keterangan	Skala ukur
1	<b>Proses Produksi</b>	Gambaran umum alur produksi tepung tapioka di PT. Teguh Wibawa Bhakti Persada	Observasi	Checklist	Untuk mengetahui tahapan proses produksi tepung tapioka	Ordinal
2	<b>Sumber Sampah</b>	Aktivitas dalam proses produksi yang menghasilkan limbah padat (sampah kulit singkong)	Observasi	Checklist	Untuk mengidentifikasi jenis dan sumber timbulan sampah	Ordinal
3	<b>Penghasil Sampah</b>	Volume atau jumlah limbah singkong yang dihasilkan dari proses produksi	Observasi dan Wawancara	Timbangan	inyatakan dalam satuan Ton per Hari	Rasio
4	<b>Tempat Penampungan Sementara</b>	Lokasi penyimpanan sementara sebelum limbah diangkut ke tempat pengolahan	Observasi	Kuesioner	Untuk mengetahui lokasi dan kondisi TPS	Ordinal

5	<b>Pengolahan/ Penanganan Sampah</b>	Cara atau metode yang diterapkan dalam menangani limbah kulit singkong	Observasi	Kuesioner	Mengetahui lokasi dan teknik penanganan sampah	Ordinal
6	<b>Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)</b>	Lokasi akhir yang digunakan untuk mengembalikan limbah ke lingkungan secara aman	Observasi	Kuesioner	Mengetahui lokasi dan sistem pengolahan akhir limbah	Ordinal