

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Industri Kecil dan Makro**

##### **2.1.1 Pengertian Industri**

Istilah industri berasal dari bahasa latin, yaitu *industria* yang artinya buruh atau tenaga kerja. Pengertian industri secara umum dan luas dapat diartikan sebagai kegiatan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dalam rangka mencapai kesejahteraan. Adapun dari sudut pandang geografi, industri adalah suatu sistem perpaduan antara sub sistem fisis dan sub sistem manusia (Wignjosoebroto, 2003). Industri merupakan suatu kegiatan ekonomi yang mengolah barang mentah, bahan baku, barang setengah jadi atau barang jadi untuk dijadikan barang yang lebih tinggi kegunaannya (Sadono, 1995).

Sedangkan menurut Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian, industri adalah kegiatan ekonomi yang mengelola bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya termasuk kegiatan rancangan bangun dan perkerjasama industri. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) ada 4 klasifikasi Industri di Indonesia berdasarkan pada jumlah tenaga, dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Klasifikasi Industri Berdasarkan Jumlah Tenaga Kerja.

<b>No</b>	<b>Klasifikasi Industri</b>	<b>Jumlah Tenaga Kerja</b>
1	Industri Rumah Tangga	1- 4 Orang
2	Industri Kecil	5-19 orang
3	Industri Sedang atau Menengah	20-99 Orang
4	Industri Besar	> 99 Orang

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2013

### **2.1.2 Industri Kecil dan Makro (IKM)**

Industri kecil adalah kegiatan industri yang dikerjakan di rumah-rumah penduduk yang pekerjaannya merupakan anggota keluarga sendiri atau tetangga sekitar yang tidak terikat jam kerja dan tempat. Industri kecil juga merupakan industri dengan skala kecil atau industri rumah tangga yang diusahakan untuk menambah pendapatan keluarga. Industri kecil dapat juga diartikan sebagai usaha produktif diluar usaha pertanian, baik itu merupakan mata pencaharian utama maupun sampingan (Tambunan, 1999).

Menurut Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM), usaha kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria usaha kecil. Sedangkan Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan.

Sedangkan menurut Keputusan Presiden RI Nomor 99 tahun 1998 pengertian Usaha Kecil adalah kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan kegiatan usaha kecil dan perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha yang tidak sehat atau kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dan memenuhi kriteria sebagaimana dimaksud dalam Undang-undang Nomor 9 Tahun 1995 tentang Usaha Kecil, adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai kekayaan bersih paling banyak Rp. 200.000.000.- (Dua Ratus Juta Rupiah) dimana tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
2. Mempunyai hasil penjualan tahunan paling banyak Rp. 1.000.000.000.- (Satu Miliar Rupiah).

3. Dimiliki Warga Negara Indonesia.
4. Dimiliki / Berdiri sendiri, bukan merupakan bagian anak perusahaan atau cabang perusahaan yang tidak dimiliki, dikuasai, atau berafiliasi baik secara langsung maupun secara tidak langsung dengan Usaha Menengah atau Usaha Besar lainnya.
5. Berbentuk usaha orang perorangan, badan usaha yang tidak memiliki badan hukum, atau badan usaha yang memiliki badan hukum, termasuk koperasi.

Industri Kecil dan Makro (IKM) adalah sebuah istilah yang mengacu ke jenis usaha kecil yang merupakan bagian dari usaha rumah tangga yang dikelola secara sederhana, dan masih terbatas dalam pengelolaan dan modalnya serta usahanya berdiri sendiri. Sesuai dengan Peraturan Presiden RI Nomor 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional bahwa Industri kecil adalah jenis industri dengan modal dibawah 500 juta, industri ini menggunakan alat yang sederhana untuk kegiatan proses produksinya. Biasanya Karyawannya masih melibatkan keluarga sendiri, saudara-saudara dan tetangganya, manajemennya diatur oleh salah seorang dari anggota keluarganya tersebut. Industri kecil memiliki beberapa ciri yang khas, yaitu:

1. Tingkat teknologi yang rendah
2. Manajemen yang sederhana
3. Tidak ada spesialisasi kerja
4. Masih tradisional
5. Miskin dalam pencapaian lingkungan yang sehat

Industri Kecil merupakan jenis usaha informal, yang bukan termasuk badan hukum seperti industri pangan (makanan, minuman dan tembakau), industri sandang dan kulit (tekstil, pakaian jadi serta barang dari kulit) dan lain-lain. Pendirian badan usaha ini tidak memerlukan izin atau tata cara tertentu serta bebas membuat bisnis pribadi tanpa adanya batasan untuk mendirikannya. Pada umumnya bermodal kecil, jenis serta jumlah produksinya terbatas karena masih menggunakan alat / teknologi produksi

sederhana, memiliki tenaga kerja / buruh yang sedikit, disebut sebagai pekerja / buruh sektor informal.

### **2.1.3 Industri Kecil Kerupuk Ikan**

#### **a. Industri Kecil Kerupuk Ikan**

Indonesia adalah negara kedua yang memiliki garis pantai terpanjang di dunia setelah Kanada. Sebagai negara maritim dengan perairan yang sangat luas, tidak heran jika hasil perikanan kita cukup tinggi. Ikan tenggiri (*Scomberemus commersoni*) merupakan salah satu hasil tangkapan perikanan dengan jumlah tinggi yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan melalui usaha pengolahan produk perikanan seperti kerupuk.

Kerupuk ikan adalah makanan ringan hasil olahan dari percampuran daging ikan dengan tepung tapioka (pati), air dan tambahan bumbu-bumbu (Zulfahmi, dkk. 2014). Makanan ringan dengan cita rasa gurih ini sangat digemari oleh masyarakat baik sebagai camilan maupun sebagai makanan pelengkap. Kerupuk ikan tenggiri adalah kerupuk ikan dengan bahan dasar campuran ikan tenggiri, biasanya dijadikan oleh-oleh khas daerah tertentu dengan berbagai macam variasi bentuk berdasarkan pengolahannya. Adapun yang dimaksud dengan industri kecil kerupuk ikan tenggiri adalah usaha pengolahan atau produksi kerupuk dengan bahan dasar ikan tenggiri skala rumah tangga dengan memperkerjakan tetangga / masyarakat sekitar sebagai tenaga kerjanya.

Proses pembuatan kerupuk ikan sangatlah mudah dilakukan dengan menggunakan peralatan sederhana. Industri pengolahan kerupuk ikan ini banyak berkembang dan tersebar di wilayah-wilayah perairan dengan hasil tangkapan ikan tinggi, seperti di Kepulauan Belitung, Jawa Timur dan Kalimantan. Sebagai contoh di Kabupaten Sidoarjo yang merupakan salah satu daerah dengan hasil perikanan yang cukup tinggi. Hasil olahan perikanan menjadi produk andalan daerah diantaranya adalah kerupuk ikan, kerupuk udang, petis serta bandeng presto.

Karena kerupuk ikan merupakan konsumsi sehari-hari masyarakat, maka permintaan terhadap kerupuk ikan akan relatif stabil bahkan cenderung mengalami kenaikan. Hal ini menyebabkan terciptanya peluang pasar yang besar baik dalam negeri maupun untuk komoditi ekspor. Maka usaha produksi kerupuk ikan ini merupakan bisnis yang sangat menguntungkan jika dilihat dari segi ekonomi. Karena selain bisa meningkatkan pendapatan bagi pengusaha, juga mampu membantu meningkatkan pendapatan penduduk sekitar yang merupakan tenaga kerja, yang pada akhirnya berpengaruh pada meningkatnya perekonomian daerah. Hadirnya industri kerupuk ikan tenggiri ditengah masyarakat juga membantu terciptanya ketahanan pangan masyarakat, kaitannya dengan nilai kandungan gizi yang terdapat didalam kerupuk ikan tersebut. Ditinjau dari aspek sosial, industri kecil kerupuk ikan tenggiri mempunyai dampak sosial yang positif. Karena secara tidak langsung telah menciptakan lapangan kerja bagi tetangga sekitar, serta mampu mengurangi jumlah pengangguran di wilayah sekitar Industri kecil kerupuk tersebut berlangsung.

#### **b. Nilai Gizi Kerupuk Ikan Tenggiri**

Selain rasa yang enak, kerupuk ikan tenggiri juga memiliki kandungan zat-zat kimia (nilai gizi) yang diperlukan oleh tubuh manusia. Nilai gizi adalah kandungan nutrisi dari makanan. Biasaya berupa label nilai gizi yang berguna sebagai informasi bahan pertimbangan untuk konsumen membeli suatu produk pangan / makanan. Informasi nutrisi dari produk yang dicantumkan sangat bermanfaat bagi seseorang dengan kondisi medis tertentu atau seseorang yang sedang membatasi jumlah asupan kalori (Hellosehat, 2017). Komposisi zat-zat kimia dalam kerupuk disajikan dalam Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Komposisi Kandungan gizi dalam kerupuk ikan

No	Komponen	Nilai
1	Karbohidrat (%)	65,6 68,0
2	Air (%)	16,6 12,0
3	Protein (%)	16 17,2
4	Lemak (%)	0,4 0,6
5	Kalsium (mg/100 gram)	2,0 332,0
6	Fosfor (mg/100 gram)	20,0 337,0
7	Besi (mg/100 gram)	0,1 1,7
8	Vitamin A (mg)	0 50,0
9	Vitamin B1 (mg)	0,04

Sumber: [www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id)

Komposisi gizi makanan menunjukkan kandungan zat-zat gizi makanan yang terkandung dalam bahan. Kandungan gizi makanan yang standar adalah kadar karbohidrat, air, protein, lemak dan mineral. Informasi kandungan gizi sangat diperlukan konsumen untuk mengetahui sejauh mana manfaat makanan yang dikonsumsi bagi tubuhnya. Informasi kandungan gizi dapat dijadikan sebagai media promosi bahwa produk makanan yang dibuat mempunyai manfaat bagi konsumen.

Karbohidrat, protein, dan lemak merupakan sumber energi sehingga diperlukan dalam jumlah yang besar (Almatsier, 2009). Vitamin, garam mineral, dan air merupakan bahan yang diperlukan dalam jumlah yang relatif sedikit, sedangkan air diperlukan dalam jumlah yang banyak. Dibawah ini merupakan fungsi atau kegunaan zat-zat makanan bagi tubuh manusia, yaitu:

1. Karbohidrat merupakan sumber energi. Energi digunakan tubuh untuk bergerak, tumbuh, mempertahankan suhu tubuh, dan berkembang biak.
2. Protein berfungsi sebagai pembangun tubuh, pengganti sel-sel yang rusak (fungsi struktural), sebagai komponen enzim yang mengkatalisis proses biokimia sel (fungsi fungsional).
3. Lemak berfungsi sebagai sumber cadangan energi yang disimpan di jaringan bawah kulit dan pelindung tubuh dari suhu rendah.
4. Vitamin merupakan zat pengatur yang tidak dapat menghasilkan energi. Kebutuhan manusia akan vitamin relatif sedikit. Akan tetapi,

jika tubuh kekurangan vitamin, kesehatan akan terganggu. Kekurangan tubuh akan vitamin disebut avitaminosis (difisiensi).

5. Garam mineral dibutuhkan secara sendiri-sendiri maupun secara kelompok. Setiap garam mineral mempunyai peranan tertentu di dalam tubuh.
6. Air berfungsi melarutkan zat makanan, mempercepat reaksi di dalam tubuh, mengatur suhu tubuh, dan mengangkut zat sisa ke alat pembuangan.

## **2.2 Limbah Industri**

### **2.2.1 Pengertian dan Jenis Limbah Industri Pangan**

#### **a. Pengertian Limbah Industri Pangan**

Dalam perkembangan perekonomian saat ini, industri kecil sangat mendominasi termasuk didalamnya industri kecil yang bergerak dalam pengolahan pangan. Industri rakyat yang proses produksinya berlangsung di rumah ini, menciptakan suatu subsektor yang terus meningkat dan menjadi penting untuk pengembangan ekonomi nasional, dalam kaitannya dengan penciptaan lapangan pekerjaan dan sumber pendapatan bagi masyarakat.

Secara umum dengan penggunaan alat dan teknologi yang tradisional mempengaruhi pencapaian dari industri, seperti tingkat polusi yang dihasilkan. Hal ini yang menyebabkan industri kecil akan berusaha untuk meningkatkan umur pakai dari peralatan dan bahan-bahan yang digunakan. Sehingga industri jenis ini menghasilkan limbah yang paling nyata dalam perkembangan ekonomi dan lebih sedikit dibandingkan dengan industri skala besar.

Limbah adalah zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari proses kegiatan manusia (Suharto, 2011). Limbah industri adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi industri, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2014, limbah adalah sisa suatu usaha dan / atau kegiatan. Secara kimiawi limbah terdiri dari bahan kimia organik dan anorganik. Dengan konsentrasi dan

kuantitas tertentu kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah secara lanjut.

#### **b. Jenis Limbah industri Pangan**

Timbulnya limbah dari industri pangan, baik limbah cair, padat maupun gas, tidak dapat dihindari seratus persen. Setelah dilakukan usaha-usaha minimisasi melalui modifikasi proses maupun pemanfaatan (dengan prinsip produksi bersih), langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah pengolahan / penanganan limbah tersebut untuk menghindari pencemaran lingkungan (Kemenperin, 2007). Kriteria utama pengolahan limbah pada umumnya adalah pemenuhan baku mutu yang berlaku dengan biaya minimum.

Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah. Limbah industri pangan dapat menimbulkan masalah dalam penanganannya karena mengandung sejumlah besar karbohidrat, protein, lemak, garam-garam mineral dan sisa-sisa bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan dan pembersihan (Jenie dan Rahayu, 1993). Karakteristik limbah:

1. Berukuran mikro
2. Dinamis
3. Berdampak luas (penyebarannya)
4. Berdampak jangka panjang (antar generasi)

Faktor yang mempengaruhi kualitas limbah adalah:

1. Volume limbah
2. Kandungan bahan pencemar
3. Frekuensi pembuangan limbah

Berdasarkan karakteristiknya, limbah industri dapat digolongkan menjadi empat, yaitu:

1. Limbah cair
2. Limbah padat
3. Limbah gas dan partikel



#### 4. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Untuk mengatasi limbah ini diperlukan pengolahan dan penanganan limbah.

Pada dasarnya pengolahan limbah ini dapat dibedakan menjadi:

1. pengolahan menurut tingkatan perlakuan
2. pengolahan menurut karakteristik limbah

Berdasarkan dari wujud limbah yang dihasilkan, limbah dibagi menjadi tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair maupun gas emisi berupa bau busuk sebagai bentuk pencemaran udara akan mengganggu berkehidupan masyarakat sekitar, dengan penjelasan sebagai berikut:

##### 1. Limbah Padat

Limbah padat adalah limbah yang berwujud padat misalnya sisa makanan, sisa potongan sayuran, potongan kayu, sobekan kertas, sampah, plastik, dan logam. Limbah padat yang ditimbulkan oleh proses produksi kerupuk dengan bahan baku utama ikan meliputi kepala ikan, tulang ikan, sirip ikan, ekor ikan, kulit ikan dan isi perut ikan. Menurut Thrane (2009) bahwa limbah yang dihasilkan dari pengolahan ikan dapat memberikan dampak buruk terhadap lingkungan jika tidak diolah dengan baik. Limbah padat industri pangan terutama terdiri dari bahan organik seperti karbohidrat, protein, lemak, serat kasar dan air. Bahan-bahan ini mudah terdegradasi secara biologis dan menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama menimbulkan bau busuk. Dampak dari limbah padat pada lingkungan secara umum adalah sebagai berikut:

- Menyebabkan timbulnya gas beracun, seperti asam sulfida ( $H_2S$ ), amoniak ( $NH_3$ ), metana ( $CH_4$ ),  $CO_2$  dan sebagainya, apabila melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) akan mengganggu kualitas udara.
- Menyebabkan penurunan kualitas air, karena limbah padat biasanya langsung dibuang dalam perairan atau bersama-sama air limbah.
- Menyebabkan kerusakan permukaan tanah.

##### 2. Limbah Cair

Limbah cair adalah limbah yang berwujud cair atau terlarut dalam air. Menurut Notoatmodjo (2003), air limbah atau air buangan adalah sisa air

yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Air limbah industri adalah air yang berasal dari rangkaian proses produksi suatu industri yang mengandung komponen yang berasal dari proses produksi tersebut dan apabila dibuang ke lingkungan tanpa pengelolaan yang benar akan dapat mengganggu badan air penerima (Moertinah, 2010). Limbah cair industri pangan merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan. Jumlah dan karakteristik air limbah industri bervariasi menurut jenis industrinya (Kemenperin, 2007). Sebagai contoh industri industri tahu dan tempe, untuk memproduksi 1 ton tahu atau tempe dihasilkan limbah sebanyak 3.000 - 5.000 L air (Wenas, dkk. 2002). Limbah cair dari industri tahu dan tempe mengandung banyak bahan organik dan padatan terlarut. Sebelum dibuang, ke lingkungan, limbah cair industri pangan harus diolah untuk melindungi keselamatan masyarakat dan kualitas lingkungan. Air limbah yang langsung dibuang ke lingkungan atau badan air penerima (misalnya sungai) tanpa proses pengolahan terlebih dahulu sehingga dikhawatirkan akan menyebabkan pencemaran lingkungan, ditandai dengan perubahan keadaan badan air seperti:

- Naik atau turunnya tingkat keasaman air.
- Terjadi perubahan sifat fisis air, misalnya air menjadi keruh ataupun berbau.
- Tertutupnya permukaan air oleh lapisan yang terapung oleh minyak dan lemak.
- Meningkatnya kandungan bahan-bahan organik maupun bahan-bahan anorganik dalam air.
- Meningkatnya padatan tersuspensi dalam air.

Tujuan dasar pengolahan limbah cair adalah untuk menghilangkan sebagian besar padatan tersuspensi, bahan terlarut dan untuk penyaringan unsur hara (nutrien) berupa nitrogen dan fosfor. Sebagian besar limbah

cair industri pangan dapat ditangani dengan sistem biologis. Polutan tersebut umumnya dalam bentuk tersuspensi atau terlarut berupa bahan organik berupa karbohidrat, lemak, protein dan vitamin.

### 3. Limbah Gas

Limbah gas sebagai hasil aktivitas manusia yang berbentuk molekul-molekul uap / gas merupakan limbah yang fleksibel dan keberadaannya dapat tercampur dengan udara. Apabila tidak dilakukan penanganan, maka limbah gas bisa menyebabkan masalah yang berbahaya terutama bagi kesehatan. Limbah gas dari industri pangan bermacam-macam tergantung jenis dan besar kecil industrinya. Akumulasi dampak dari pencemaran limbah gas antara lain berupa pemanasan global, emisi karbon, hujan asam dan daerah dengan oksigen kaleng. Pengendalian terhadap limbah gas tergantung dari sifat dan sumber polutannya. Pengendalian yang paling sederhana dan mudah dilakukan adalah dengan mengurangi sumber penyebab limbah. Apabila sudah tidak bisa dikendalikan lagi sumber penyebab limbahnya maka cara termudah lainnya adalah menggunakan alat pelindung diri seperti masker di daerah yang berpotensi terdapat polusi untuk menghindari gangguan kesehatan, atau dengan memodifikasi proses produksi, modifikasi peralatan produksi dan tempat produksi.

#### **2.2.2 Keluaran Bukan Produk**

Keluaran bukan produk (KBP) atau Non Product Output (NPO) adalah keluaran yang bukan merupakan produk dan dapat dikategorikan jenis limbah yang masih bisa dipakai ulang, diminimisasi atau dilakukan pengolahan sebagai seluruh materi (Riadi, 2011). Sedangkan menurut GTZ-ProLH, 2007 didefinisikan sebagai energi dan air yang digunakan dalam proses produksi namun tidak terkandung dalam produk akhir. Total biaya KBP merupakan penjumlahan biaya KBP dari input, Biaya KBP dari proses produksi dan biaya KBP dari output. Secara umum total biaya KBP berkisar antara 10% - 30% dari total biaya produksi.

Pemahaman atas keluaran bukan produk (KBP) atau Non Produk Output (NPO) merupakan langkah awal dalam melakukan analisis sebelum penerapan konsep produksi bersih. Penganalisaan masukan dan keluaran proses produksi dengan cara terperinci perusahaan mempunyai peluang untuk melihat lebih dekat operasi mereka dan mengidentifikasi peluang lebih lanjut guna mengurangi biaya dan meningkatkan produktifitas. Pendekatan yang efektif untuk mengidentifikasi peluang perbaikan lebih lanjut adalah dengan melihat keluaran KBP. Adapun bentuk KBP dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Bahan baku yang kurang berkualitas.
- b. Barang jadi yang ditolak atau di luar spesifikasi produk yang ditentukan (semua tipe).
- c. Pemrosesan kembali (reprocessing).
- d. Limbah padat (beracun/ tidak beracun).
- e. Limbah cair (jumlah dari kontaminan, keseluruhan air yang tidak terkandung dalam produk final).
- f. Energi yang tidak terkandung dalam produk akhir (seperti uap, listrik, oli, diesel, dan lain-lain).
- g. Emisi (termasuk kebisingan dan bau).
- h. Kehilangan dalam penyimpanan.

Analisis NPO mampu mereduksi pemakaian bahan baku, bahan kimia, air maupun energi di proses produksi beberapa industri, dengan analisis di tiap unit produksi dapat dihasilkan efisiensi biaya yang tidak terduga dibandingkan dengan sebelum dilakukan analisis NPO. Dengan menerapkan analisis NPO, tiap industri dapat mengidentifikasikan sumber-sumber inefisiensi di masing-masing unit proses yang ada dan mengambil keputusan terhadap berbagai alternatif solusi yang selanjutnya berdampak pada proses produksi bersih dan penghematan (Riadi, 2011).

### **2.3 Produksi Bersih**

Produksi Bersih (*Cleaner Production*) merupakan suatu strategi untuk menghindari timbulnya pencemaran industri melalui pengurangan timbulan

limbah (*waste generation*) pada setiap tahap dari proses produksi untuk meminimalkan atau mengeliminasi limbah sebelum segala jenis potensi pencemaran terbentuk. Produksi Bersih adalah strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara terus-menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimisasi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan (Sumber: Kebijakan Nasional Produksi Bersih, KLH 2003). Teknologi produksi bersih merupakan suatu konsep yang dikembangkan sebagai tindak lanjut dari konferensi dunia tentang lingkungan hidup dan pembangunan (*World Summit on Sustainable Development*) di Rio de Janeiro tahun 1992. Teknologi produksi bersih terkait erat dengan program agenda 21 dan merupakan salah satu jalan menuju pembangunan ekonomi berkelanjutan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi ramah lingkungan dan pembangunan (Raka, dkk. 1999).

Pola pendekatan produksi bersih menurut UNEP (1999) dalam melakukan pencegahan dan pengurangan limbah yaitu dengan strategi 1E4R (*Elimination, Reduce, Reuse, Recycle, Recovery / Reclaim*). Prinsip-prinsip pokok dalam strategi produksi bersih dalam Kebijakan Nasional Produksi Bersih (KLH, 2003) dituangkan dalam 5R (*Re-think, Re-use, Reduce, Recovery and Recycle*).

1. *Elimination* (pencegahan) adalah upaya untuk mencegah timbulan limbah langsung dari sumbernya, mulai dari bahan baku, proses produksi sampai produk.
2. *Re-think* (berpikir ulang), adalah suatu konsep pemikiran yang harus dimiliki pada saat awal kegiatan akan beroperasi, dengan implikasi:
  - a. Perubahan dalam pola produksi dan konsumsi berlaku baik pada proses maupun produk yang dihasilkan, sehingga harus dipahami betul analisis daur hidup produk

- b. Upaya produksi bersih tidak dapat berhasil dilaksanakan tanpa adanya perubahan dalam pola pikir, sikap dan tingkah laku dari semua pihak terkait pemerintah, masyarakat maupun kalangan usaha
3. *Reduce* (pengurangan) adalah upaya untuk menurunkan atau mengurangi timbulan limbah pada sumbernya.
  4. *Reuse* (pakai ulang/penggunaan kembali) adalah upaya yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali tanpa perlakuan fisika, kimia atau biologi.
  5. *Recycle* (daur ulang) adalah upaya mendaur ulang limbah untuk memanfaatkan limbah dengan memrosesnya kembali ke proses semula melalui perlakuan fisika, kimia dan biologi.
  6. *Recovery/ Reclaim* (pungut ulang, ambil ulang) adalah upaya mengambil bahan-bahan yang masih mempunyai nilai ekonomi tinggi dari suatu limbah, kemudian dikembalikan ke dalam proses produksi dengan atau tanpa perlakuan fisika, kimia dan biologi.

Meskipun prinsip produksi bersih dengan strategi 1E4R atau 5R, namun perlu ditekankan bahwa strategi utama perlu ditekankan pada Pencegahan dan Pengurangan (1E1R) atau 2R pertama. Bila strategi 1E1R atau 2R pertama masih menimbulkan pencemar atau limbah, baru kemudian melakukan strategi 3R berikutnya (*reuse*, *recycle*, dan *recovery*) sebagai suatu strategi tingkatan pengelolaan limbah. Tingkatan terakhir dalam pengelolaan lingkungan adalah pengolahan dan pembuangan limbah apabila upaya produksi bersih sudah tidak dapat dilakukan dengan langkah-langkah:

- *Treatment* (pengolahan) dilakukan apabila seluruh tingkatan produksi bersih telah dikerjakan, sehingga limbah yang masih ditimbulkan perlu untuk dilakukan pengolahan agar buangan memenuhi baku mutu lingkungan.
- *Disposal* (pembuangan) limbah terutama limbah yang telah diolah. Limbah yang termasuk dalam kategori berbahaya / beracun perlu penanganan khusus. Pencegahan atau minimisasi timbulan limbah,

pengolahan dan penimbunan merupakan upaya terakhir yang dilakukan apabila dengan pendekatan produksi bersih tidak mungkin diterapkan.

Perangkat produksi bersih menurut Purwanto, (2006) dan GTZ-Pro LH, (2007) meliputi:

1. *Good Housekeeping/ GHK* (Tata kelola yang baik) merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan atas kemauannya sendiri dalam memberdayakan sumber daya yang dimiliki untuk mengatur penggunaan bahan baku, air dan energi secara optimal dan bertujuan untuk meningkatkan produktifitas kerja dan upaya pencegahan pencemaran lingkungan (KLH, 2003). Upaya-upaya tersebut berkaitan dengan langkah praktis yang dapat segera dilaksanakan oleh perusahaan. Tiga manfaat *Good Housekeeping*: Penghematan biaya, kinerja lingkungan hidup lebih baik, penyempurnaan organisasional. Konsep *Good Housekeeping*:
  - a. Rasionalisasi pemakaian masukan bahan baku, air dan energi, sehingga mengurangi kerugian masukan bahan berbahaya dan karenanya mengurangi biaya operasional.
  - b. Mengurangi volume dan atau toksisitas limbah, limbah air, dan emisi yang berkaitan dengan produksi.
  - c. Menggunakan limbah dan atau mendaur ulang masukan primer dan bahan kemasan secara maksimal.
  - d. Memperbaiki kondisi kerja dan keselamatan kerja dalam perusahaan.
  - e. Mengadakan perbaikan organisasi.

Dengan menerapkan *Good Housekeeping* maka perusahaan mendapat berbagai keuntungan selain itu juga dapat mengurangi dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh kegiatan perusahaan. Sebagai pedoman untuk mengidentifikasi langkah-langkah apa yang dapat dilaksanakan untuk menerapkan *Good Housekeeping* dalam perusahaan. maka dapat disusun dalam bentuk daftar periksa yang mencakup enam bidang kegiatan yang berkaitan dengan *Good Housekeeping* yang meliputi bahan, limbah, penyimpanan dan penanganan bahan, air dan air limbah, energi, proteksi keselamatan dan kesehatan tempat kerja. Masing-masing daftar periksa

membuat serangkaian pertanyaan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin timbul, penyebabnya dan tingkat korektif yang dapat diambil dalam lingkungan perusahaan pada keenam bidang tersebut (Moertinah, 2008).

2. Pengelolaan bahan berbahaya dan beracun, merupakan upaya penanganan bahan yang dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia, serta makhluk hidup lainnya.
3. Penggantian bahan baku, merupakan upaya untuk mengganti dengan bahan yang kurang berbahaya dan kurang beracun, bahan yang tidak mudah rusak, dan bahan yang menimbulkan limbah yang dapat diurai di lingkungan.
4. Perbaikan prosedur operasi, merupakan upaya untuk mengembangkan dan memodifikasi prosedur operasional standard dengan langkah yang lebih praktis dan efisien.
5. Modifikasi proses dan peralatan, merupakan upaya memodifikasi proses maupun peralatan produksi sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan menurunkan timbulan limbah.
6. Penggantian teknologi, merupakan upaya mengganti teknologi produksi untuk meningkatkan efisiensi dan menurunkan timbulan limbah, mengubah urutan proses produksi menjadi lebih efisien, serta memperbaiki tata letak peralatan produksi (lay out) untuk lebih meningkatkan produktifitas dan penggunaan bahan, air dan energi yang lebih efisien.
7. Modifikasi dan reformulasi produk, merupakan upaya memodifikasi spesifikasi produk untuk meminimalkan resiko terhadap lingkungan selama proses produksi, dan setelah produk tersebut digunakan.



## **2.4 Penerapan Produksi Bersih dan Kendala dalam Penerapan Produksi**

### **Bersih**

#### **2.4.1 Penerapan Produksi Bersih**

Manfaat yang didapat melalui penerapan produksi bersih adalah penghematan bahan baku, mengurangi biaya pengolahan limbah, mencegah kerusakan lingkungan, mengurangi bahaya terhadap kesehatan dan keselamatan kerja, serta meningkatkan daya saing produk (Djajadiningrat, 2001). Keuntungan lain dari penerapan produksi dan produk bersih adalah meningkatkan daya saing internasional, keuntungan dalam material recovery, preemotion dalam memperketat pemberlakuan secara formal dan non-formal serta pengakuan bahwa produksi bersih dapat memberikan kelebihan dalam inovasi (Mostert, 1999).

Dalam suatu produk, produksi bersih bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan selama daur hidup produk, mulai dari pengambilan bahan baku sampai ke pembuangan akhir setelah produk tersebut tidak digunakan. Adapun keberhasilan penerapan produksi bersih di industri (Purwanto, 2005), jika ditandai dengan:

1. Berkurangnya pemakaian air, sehingga industri memiliki kelebihan pasokan air,
2. Peningkatan efisiensi energi, sehingga industri memiliki kelebihan daya dan masih dapat dimanfaatkan,
3. Adanya penanganan limbah industri yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku,
4. Adanya penurunan timbulan limbah cair maupun padat, sehingga kapasitas instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dan incinerator berlebih.

Produksi bersih menawarkan pemecahan yang paling baik dalam mereduksi dampak lingkungan dan efisiensi dalam segi ekonomis (reduksi bahan baku, energi, dan utilitas). Penerapan produksi bersih pada industri secara sistematis meliputi 5 (lima) langkah (Purwanto, 2005), yaitu:

### 1. Perencanaan dan Organisasi

Langkah ini memerlukan komitmen dari manajemen untuk melakukan penerapan produksi bersih. Kebanyakan industri kecil tidak mempunyai struktur organisasi, manajemen perusahaan dilakukan oleh pemilik perusahaan secara langsung. Komitmen, visi dan misi perusahaan untuk mengelola lingkungan dikomunikasikan kepada seluruh karyawan, sehingga karyawan dapat mengetahui dan bekerjasama dengan pemilik untuk melakukan kegiatan industri yang dapat mengurangi potensi timbulnya limbah.

### 2. Kajian dan Identifikasi Peluang

Langkah ini membuat diagram alir proses sebagai metode untuk memperoleh informasi aliran bahan, energi dan timbulan limbah. Identifikasi peluang penerapan produksi bersih dilakukan dengan peninjauan ke lapangan dengan mengamati setiap proses, kemungkinan peningkatan efisiensi dan pencegahan timbulnya limbah dari sumbernya. Kajian penerapan produksi bersih dilakukan untuk mengevaluasi kinerja lingkungan, efisiensi pemakaian bahan dan timbulan limbah.

### 3. Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan penerapan produksi bersih atau ecoefisiensi meliputi kelayakan lingkungan, teknis dan ekonomi. Kelayakan lingkungan untuk mengetahui apakah penerapan produksi bersih dapat mengurangi timbulnya limbah baik kuantitas maupun kualitas. Kelayakan teknis berhubungan dengan penerapan teknologi dalam proses produksi, sedangkan kelayakan ekonomi dilakukan untuk menghitung investasi, waktu pengembalian modal dan besarnya penghematan dari penerapan produksi bersih. Dalam membuat analisis kelayakan ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan yaitu:

- a. pertimbangan teknologi diantaranya ketersediaan teknologi yang dimiliki, keterbatasan fasilitas termasuk kesesuaian operasi yang ada, syarat untuk membuat suatu produk, keamanan operator dan pelatihan, potensi terhadap kesehatan dan dampak lingkungan,

b. pertimbangan ekonomi yaitu modal dan biaya operasi, serta pay-back period (Indrasti & Fauzi, 2009).

#### 4. Implementasi

Langkah implementasi ini memerlukan penanggungjawab pelaksana dan sumber daya yang diperlukan dalam penerapan produksi bersih. Sumber daya meliputi dukungan biaya dan kesiapan karyawan untuk memahami bahwa produksi bersih merupakan bagian dari pekerjaan. Indikator kinerja, efisiensi, lingkungan, kesehatan dan keselamatan kerja digunakan untuk mengetahui sejauh mana implementasi produksi bersih.

#### 5. Monitoring dan Evaluasi

Langkah ini melakukan tinjauan secara periodik terhadap pelaksanaan penerapan produksi bersih dan dibandingkan dengan sasaran yang akan dicapai. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan data sebelum dan sesudah penerapan produksi bersih.

Strategi produksi bersih merupakan metode kunci untuk mengharmonisasikan kepentingan ekonomi dan pemeliharaan lingkungan, sehingga para pelaku usaha dituntut mulai menerapkan strategi produksi bersih di dalam pengembangan bisnisnya karena dapat memperoleh manfaat sebagai berikut (Himatekin, 2011):

1. Meningkatkan daya saing dan kegiatan usahanya juga dapat berkelanjutan, mengingat semakin besarnya peranan lingkungan hidup dalam kebijakan perdagangan internasional.
2. Dengan mempertimbangkan aspek lingkungan dalam setiap kegiatan proses produksi secara berkesinambungan maka perusahaan memperoleh keuntungan ekonomis dengan adanya peningkatan efektifitas dan efisiensi di segala aspek.
3. Dengan menjalankan strategi produksi bersih perusahaan dapat menurunkan biaya produksi dan biaya pengolahan limbah serta sekaligus mengurangi terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan.

### **2.4.2 Kendala Penerapan Produksi Bersih**

Ada beberapa kendala yang dihadapi dalam penerapan produksi bersih pada suatu industri (Djajadiningrat, 2001), antara lain:

1. **Kendala Ekonomi** Kendala ekonomi timbul apabila kalangan usaha tidak merasa mendapatkan keuntungan dalam penerapan produksi bersih.  
Contoh hambatan:
  - Biaya tambahan peralatan
  - Besarnya modal atau investasi dibanding kontrol pencemaran secara konvensional sekaligus penerapan produksi bersih.
2. **Kendala Teknologi**
  - Kurangnya sosialisasi atau penyebaran informasi tentang konsep produksi bersih.
  - Penerapan sistem baru memiliki kemungkinan tidak sesuai dengan yang diharapkan, bahkan berpotensi menyebabkan gangguan/ masalah baru.
  - Tidak memungkinkan adanya penambahan peralatan, akibat terbatasnya ruang kerja atau produksi.
3. **Kendala Sumberdaya manusia**
  - Kurangnya dukungan dari pihak manajemen puncak.
  - Keengganan untuk berubah, baik secara individu maupun organisasi.
  - Lemahnya komunikasi internal tentang proses produksi yang baik.
  - Pelaksanaan manajemen organisasi perusahaan yang kurang fleksibel.
  - Birokrasi yang sulit, terutama dalam pengumpulan data primer.
  - Kurangnya dokumentasi dan penyebaran informasi.