

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Konsep Limbah**

###### **a) Pengertian Limbah**

Limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan.<sup>1</sup> Limbah dapat berupa tumpukan barang bekas, sisa kotoran hewan, tanaman, atau sayuran. Keseimbangan lingkungan menjadi terganggu jika jumlah hasil buangan tersebut melebihi ambang batas toleransi lingkungan. Apabila konsentrasi dan kuantitas melebihi ambang batas, keberadaan limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah bergantung pada jenis dan karakteristik limbah.

Adapun karakteristik limbah secara umum :

- 1) Berukuran mikro, maksudnya ukurannya terdiri atas partikel-partikel kecil yang dapat kita lihat.
- 2) Penyebarannya berdampak banyak, maksudnya bukan hanya berdampak pada lingkungan yang terkena limbah saja melainkan

---

<sup>1</sup> Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun, hal 2.

berdampak pada sector-sektor kehidupan lainnya, seperti sektor ekonomi, sektor kesehatan dll.

- 3) Berdampak jangka panjang (antargenerasi), maksudnya masalah limbah tidak dapat diselesaikan dalam waktu singkat. Sehingga dampaknya akan ada pada generasi yang akan datang.

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), limbah adalah sisa proses produksi; bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembuatan atau pemakaian: hasil pabrik mencemarkan air di daerah sekitarnya; barang rusak atau cacat dalam proses produksi. Hasil sampingan atau sisa ini mempunyai karakteristik tertentu, diantaranya ukurannya mikro, dinamis, penyebarannya luas, dan jangka panjang. Secara umum, jenis-jenis limbah hasil pengolahan manufaktur atau pabrik dibagi menjadi limbah cair, limbah padat, limbah gas, dan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun).<sup>2</sup>

## **b) Penggolongan Limbah**

- a. Berdasarkan polimer penyusun mudah dan tidak terdegradasinya menurut Nusa Idaman Said, 2011, limbah dibagi menjadi dua golongan besar:
  1. Limbah yang dapat mengalami perubahan secara alami (degradable waste = mudah terurai), yaitu limbah yang dapat mengalami

---

<sup>2</sup> KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia)

dekomposisi oleh bakteri dan jamur, seperti daun-daun, sisa makanan, kotoran, dan lain-lain.

2. Limbah yang tidak atau sangat lambat mengalami perubahan secara alami (nondegradable waste = tidak mudah terurai), misalnya plastic, kaca, kaleng, dan sampah sejenisnya.

b. Berdasarkan Wujudnya menurut Ign Suharto, 2011, limbah dibedakan menjadi tiga, yaitu:

1. Limbah padat, limbah padat adalah limbah yang berwujud padat. Limbah padat bersifat kering, tidak dapat berpindah kecuali ada yang memindahkannya. Limbah padat ini misalnya, sisa makanan, sayuran, potongan kayu, sobekan kertas, sampah, plastik, dan logam
2. Limbah cair, limbah cair adalah limbah yang berwujud cair. Limbah cair terlarut dalam air, selalu berpindah, dan tidak pernah diam. Contoh limbah cair adalah air bekas mencuci pakaian, air bekas pencelupan warna pakaian, dan sebagainya.
3. Limbah gas, limbah gas adalah limbah zat (zat buangan) yang berwujud gas. Limbah gas dapat dilihat dalam bentuk asap. Limbah gas selalu bergerak sehingga penyebarannya sangat luas. Contoh limbah gas adalah gas pembuangan kendaraan bermotor.

c. Berdasarkan Sumbernya menurut A. K. Haghi, 2011, jenis limbah dapat dibedakan menjadi:

1. Limbah rumah tangga, limbah rumah tangga disebut juga limbah domestik.
  2. Limbah industri, limbah industri adalah limbah yang berasal dari industry pabrik.
  3. Limbah pertanian, limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan pertanian, contohnya sisa daun-daunan, ranting, jerami, dan kayu.
  4. Limbah konstruksi. Adapun limbah konstruksi didefinisikan sebagai material yang sudah tidak digunakan yang dihasilkan dari proses konstruksi, perbaikan atau perubahan. Material limbah konstruksi dihasilkan dalam setiap proyek konstruksi, baik itu proyek pembangunan maupun proyek pembongkaran (contruction and domolition).
  5. Limbah radioaktif, limbah radioaktif berasal dari setiap pemanfaatan tenaga nuklir, baik pemanfaatan untuk pembangkitan daya listrik menggunakan reaktor nuklir, maupun pemanfaatan tenaga nuklir untuk keperluan industri dan rumah sakit. Bahan atau peralatan terkena atau menjadi radioaktif dapat disebabkan karena pengoperasian instalasi nuklir atau instalasi yang memanfaatkan radiasi pengion.
- d. Berdasarkan sifatnya menurut A. K. Haghi, 2011, limbah terdiri atas lima jenis, yaitu:

1. Limbah mudah meledak, limbah mudah meledak adalah limbah yang melalui proses kimia dapat menghasilkan gas dengan suhu tekanan tinggi serta dapat merusak lingkungan.
2. Limbah mudah terbakar, bahan limbah yang mudah terbakar adalah limbah yang mengandung bahan yang menghasilkan gesekan atau percikan api jika berdekatan dengan api.
3. Limbah reaktif, limbah reaktif adalah limbah yang memiliki sifat mudah bereaksi dengan oksigen atau limbah organik peroksida yang tidak stabil dalam suhu tinggi dan dapat menyebabkan kebakaran.
4. Limbah beracun, limbah beracun atau limbah B3 adalah limbah yang mengandung racun berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Limbah ini mengakibatkan kematian jika masuk ke dalam laut.
5. Limbah korosif adalah limbah yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan dapat membuat logam berkarat.<sup>3</sup>

### c) Tujuan pengelolaan limbah B3

Tujuan pengelolaan adalah untuk *mencegah* pencemaran atau kerusakan lingkungan hidup yang diakibatkan oleh limbah B3 serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai dengan fungsinya kembali. Dari hal ini jelas bahwa setiap kegiatan/usaha yang berhubungan dengan B3, baik penghasil, pengumpul,

---

<sup>3</sup> Toni Hafiuddin, Pengelolaan Limbah, <https://pengelolaan-limbah.wordpress.com/> diakses pada tanggal 26-04-2018, pukul 20:29 WIB

pengangkut, pemanfaat, pengolah dan penimbun B3, harus memperhatikan aspek lingkungan dan menjaga kualitas lingkungan tetap pada kondisi semula. Dan apabila terjadi pencemaran akibat tertumpah, tercecer dan rembesan limbah B3, harus dilakukan upaya optimal agar kualitas lingkungan kembali kepada fungsi semula.<sup>4</sup>

## **2. Limbah Ternak**

### **a) Pengertian Limbah Ternak**

Limbah ternak yaitu sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, pengolahan produk ternak, rumah potong hewan, dan lainnya. Semakin berkembangnya usaha peternakan, maka limbah peternakan yang dihasilkan semakin meningkat. Sedangkan Pariera berpendapat, bahwa limbah peternakan adalah semua buangan yang meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari usaha peternakan yang bersifat padat, cair, gas dan sisa pakan.

Limbah peternakan merupakan salah faktor yang harus diperhatikan pada usaha peternakan, selain faktor bibit ternak, pakan, kandang, penyakit ternak dan panen. Dikatakan demikian karena tidak jarang suatu peternakan diminta untuk menutup usahanya oleh warga masyarakat sekitar karena limbahnya dituding telah mencemari lingkungan. Total limbah yang dihasilkan peternakan tergantung dari species ternak, besar usaha, tipe usaha

---

<sup>4</sup>Lembaga B3. Pengelolaan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3), <http://limbahb3-limbahb3.blogspot.co.id/2010/05/limbah-b3.html>, diakses pada tanggal 20/04/2018, pukul 20:30 WIB

dan lantai kandang. Kotoran sapi yang terdiri dari feces dan urine merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dan sebagian besar manure dihasilkan oleh ternak ruminansia seperti sapi, kerbau kambing, dan domba. Kotoran ternak merupakan sumber protein, kalsium, fosfor, dan mineral. Selain itu asam aminonyapun sangat beragam. Namun, dalam penggunaannya, kotoran ternak harus melalui proses terlebih dahulu. Bila tidak diproses, selain baunya yang menyengat, dikhawatirkan pula penggunaan kotoran ternak akan menjadi sumber penyakit.<sup>5</sup>

#### **b) Macam-Macam Limbah Ternak**

Menurut Soehadji, macam-macam limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan.

Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (ternak yang mati, kotoran ternak, atau isi perut dari pemotongan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas.

---

<sup>5</sup> Eti Widayanti. *Limbah Untuk Pakan Ternak*. (Surabaya : PT Trubus Agrisarana, 1996), hal 23

### c) Dampak Limbah Peternakan

Limbah peternakan mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk mendorong kehidupan jasad renik yang memberikan dampak terhadap lingkungan. Selain melalui air, limbah peternakan sering mencemari lingkungan secara biologis yaitu sebagai media untuk berkembang biaknya lalat. Kandungan air manure antara 27-86 % merupakan media yang paling baik untuk pertumbuhan dan perkembangan larva lalat, sementara kandungan air manure 65-85 % merupakan media yang optimal untuk bertelur lalat. Adanya limbah peternakan dalam keadaan keringpun dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan yaitu dengan menimbulkan debu.

Dampak limbah peternakan secara umum dibagi menjadi 2, yaitu dampak bagi kesehatan dan dampak bagi lingkungan..

#### 1. Dampak limbah peternakan bagi kesehatan

Beberapa dampak negatif yang diakibatkan limbah peternakan antara lain :

a) Ammonia, bentuk nitrogen beracun yang dilepaskan ke udara ketika dilakukan waste disposal, dapat tersebar sampai 300 miles sebelum turun ke atas permukaan tanah/ air yang mengakibatkan algal bloom dan membunuh ikan.

b) Penduduk yang tinggal di dekat Peternakan besar menghirup berbagai jenis gas yang terbentuk akibat dekomposisi manure. Bau yang menusuk disertai dengan senyawa yang membahayakan, misalnya gas dari lagoon



(H<sub>2</sub>S) membahayakan meskipun dalam konsentrasi rendah. Efeknya irreversible- mulai dari gangguan tenggorokan, koma bahkan mematikan.

c) Efek lain yang timbul akibat gas adalah sakit kepala, sesak nafas, batuk dan diare.

d) Penggunaan antibiotik di peternakan juga berpotensi menimbulkan bahaya. Peternakan besar sering memberikan antibiotik untuk mempercepat pertumbuhan atau menekan angka sakit akibat kondisi kandang yang padat. Antibiotik tersebut memasuki lingkungan dan rantai makanan, yang berkontribusi terhadap peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotika yang selanjutnya menyulitkan penanganan penyakit pada manusia.

e) Limbah ternak juga mengkontaminasi suplai air minum, hal ini disebabkan karena air minum mengandung nitrat dari lagoon atau lahan/kebun yang dipupuk limbah ternak.

## 2. Dampak limbah peternakan bagi lingkungan

Sedangkan dampak limbah peternakan bagi lingkungan sekitar yaitu:

a) Lingkungan juga dapat menderita akibat industri peternakan besar. Kadang-kadang kerusakan bersifat mendadak dan katastrofik, misal lagoon jebol mengakibatkan banyak ikan mati, atau bila manure terlalu banyak di aplikasikan secara berulang-ulang menimbulkan run-off dan mencemari perairan

b) Manure juga mengandung garam dan logam berat, yang bisa mencemari air dan terakumulasi dalam sedimen, yang kemudian masuk ke rantai

makanan. Penggunaan air yang berlebihan (mencuci, pendinginan, dan air minum) dapat mengeksplotasi air tanah.

c) Bisa juga menimbulkan gangguan yang sangat merugikan. Misal air yang tercemar P dan N (konsentrasi dibawah nilai ambang) yang mengakibatkan eutrofikasi (penyuburan) yang selanjutnya mengakibatkan penurunan konsentrasi oksigen dalam air, membunuh binatang air. Salah satu MO yang menghasilkan racun adalah, *Pfiesteria piscicida*, mengakibatkan kematian satu milyar ikan dai pantai North Carolina, USA an menyebabkan iritasi kulit, dan kehilangan ingatan jangka pendek.

#### **d) Teknik Penanganan Limbah Ternak**

Teknik penanganan limbah peternakan ada tiga, yaitu teknik pengumpulan, teknik pengangkutan, teknik pemisahan, dan teknik penyimpanan.

##### **1. Teknik pengumpulan (collections)**

Ada 3 cara mendasar pengumpulan limbah, antara lain :

- a. Scraping, yaitu membersihkan dan mengumpulkan limbah dengan cara menyapu atau mendorong/menarik (dengan sekop atau alat lain) limbah.
- b. Flushing, yaitu pengumpulan limbah menggunakan air untuk mengangkut limbah tersebut dalam bentuk cair.
- c. Free-fall, yaitu pengumpulan limbah dengan cara membiarkan limbah tersebut jatuh bebas melewati penyaring atau penyekat lantai ke dalam lubang pengumpul di bawah lantai kandang.

## 2. Pengangkutan (transport)

Cara pengangkutan limbah dari tempat pengumpulan bergantung pada karakteristik aliran limbah.

## 3. Pemisahan (separation)

## 4. Penyimpanan (storage) atau Pembuangan (disposal).<sup>6</sup>

### 3. Konsep Kotoran Ternak

#### a) Pengertian Kotoran

Kotoran ialah sisa-sisa hasil pencernaan hewan yang telah melalui proses-proses di dalam perut. Yang mana berbeda makanan berbeda pula bau, rasa serta dari kotoran itu sendiri. Adapun kandungan kotoran hewan sebagai berikut seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen, vitamin, mineral, mikroba dan zat-zat yang lainnya.<sup>7</sup>

#### b) Tabel Unsur Hara

Jenis Hewan	Unsur Makro					Unsur Mikro			
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
Ayam	1,72	1,82	2,18	9,23	0,86	610	3475	160	501
Sapi	2,04	0,76	0,82	1,29	0,48	528	2597	56	239
Kambing	2,43	0,73	1,35	1,95	0,56	468	2891	42	291

<sup>6</sup> Muttaqin. Limbah Peternakan, Contoh, Macam, & Dampak Lingkungan, <http://www.muttaqin.id/2017/10/limbah-peternakan-contoh-macam-dampak-lingkungan.html>, diakses pada tanggal 26/04/2018 pukul 21.06 WIB

<sup>7</sup> Tinja, <https://id.wikipedia.org/wiki/Tinja>, diakses pada 19/12/2017, pukul 20:02

Domba	2,03	1,42	1,61	2,45	0,62	490	2188	23	225
-------	------	------	------	------	------	-----	------	----	-----

Keterangan :

1. *Kotoran ayam*

Menurut berbagai hasil penelitian tentang kandungan unsur hara pada kotoran ayam , telah diketahui bahwa pupuk kandang / Organik jenis ini tergolong rendah, namun kotoran ayam memiliki peran penting juga. Adapun manfaat yang diperoleh dari penggunaan kotoran ayam sebagai pupuk , ia dapat menyediakan beberapa unsur hara makro serta mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, Ca, Mg, dan Si.

2. *Kotoran Sapi*

Merupakan pupuk kandang limbah dari peternakan sapi yang mempunyai kandungan serat tinggi , karena terdapat Serat atau selulosa dalam kadar tinggi pada kotoran ternak ini baik dalam bentuk padat dan air kencing sapi, ia merupakan senyawa rantai karbon yang dapat mengalami proses pelapukan lebih kompleks. proses pelapukan secara alamiah oleh berbagai jenis mikroba tersebut membutuhkan unsur Nitrogen (N) yang terkandung pada kotoran sapi tersebut dalam jumlah besar.

3. *Kotoran Kambing*

Selain kotoran Kambing padat , air kencing kambing juga sangat baik untuk dijadikan pupuk organik cair. Memang jumlah urine kambing tidaklah sebanyak air kencing sapi , namun kandungan berbagai jenis unsur hara makro dan mikro pada urin kambing lebih bagus

#### 4. *Kotoran Domba*

Kaya kandungan bahan organik yang disinyalir mampu memperbaiki sifat biologis, fisik dan kimia pada tanah pertanian secara alami, mengurangi erosi dan juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan atau menyimpan cadangan air. Selain kotoran domba diketahui mengandung hara makro N, P, K serta berbagai mineral esensial, kotoran ternak ini mempunyai beragam juga jenis bakteri, baik itu bakteri yang menguntungkan juga bakteri yang merugikan.<sup>8</sup>

#### c) **Persentase Kotoran Ternak**

Kebutuhan kotoran ternak perharinya akan dapat dipenuhi dengan memiliki 1 ekor sapi saja, tetapi untuk amannya, paling tidak harus memiliki 2 ekor sapi atau minimum 15 ekor kambing. Sebagai bahan perbandingan berikut ini disajikan potensi kotoran yang dihasilkan oleh beberapa jenis ternak.

#### HASIL KOTORAN DARI SEEKOR TERNAK DEWASA (KG/HARI)<sup>9</sup>

Jenis ternak	Kotoran padat	Kotoran cair
Sapi	23,59	9,07
Kuda	16,10	3,63
Babi	2,72	1,59

<sup>8</sup> Joko Samudro, Kandungan Unsur Hara Kotoran Sapi, Kambing, Domba Dan Ayam, <https://www.kandunganunsurhara.com>, diakses pada tanggal 19/12/2017, pukul 20:00

<sup>9</sup> Ade Iwan Setiawan, *Memfaatkan Kotoran Ternak*, (Jakarta:Penebar Swadaya, 2007), hal. hal. 32

Domba	1,13	0,68
Ayam	0,05	-

Tabel Kotoran Dari Seekor Ternak Dewasa per-hari

#### 4. Konsep Biogas

##### a) Pengertian Biogas

Biogas atau sering pula disebut gas bio merupakan gas yang ditimbulkan jika bahan-bahan organik seperti kotoran hewan, kotoran manusia atau sampah, direndam dalam air dan disimpan dalam tempat tertutup atau anaerob (tanpa oksigen dari udara). Jika kotoran ternak yang telah dicampur air atau isian (*slurry*) dimasukkan ke dalam alat pembuat biogas, maka akan terjadi proses pembusukan yang terdiri dari dua tahap, yaitu proses aerobik dan proses anaerobik. Pada proses yang pertama diperlukan oksigen dan hasilnya berupa karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Proses ini berakhir setelah oksigen di dalam alat ini habis. Selanjutnya proses dilanjutkan ke tahap kedua (anaerobik). Pada proses kedua inilah biogas dihasilkan.<sup>10</sup>

##### b) Proses pembentukan Gas Bio

Pembentukan Gas bio merupakan proses biologis. Bahan dasar yang berupa bahan organik akan berfungsi sebagai sumber karbon yang merupakan sumber kegiatan dan pertumbuhan bakteri. Bahan organik dalam alat penghasil gas bio (digester) akan dirombak oleh bakteri dan kemudian

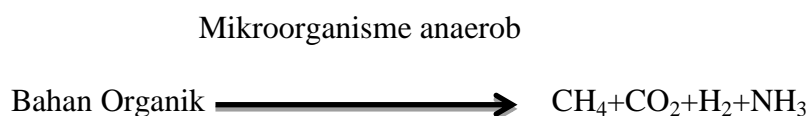
---

<sup>10</sup> Ade Iwan Setiawan, *Memfaatkan ...* hal. 29

akan menghasilkan gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dan Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan sedikit gas-gas lain.<sup>11</sup>

Prinsip pembuatan biogas ialah adanya dekomposisi bahan organik secara anaerobik (tertutup dari udara bebas) untuk menghasilkan suatu gas. Proses dekomposisi anaerobik dibantu oleh sejumlah mikroorganisme, terutama bakteri metan. Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah 30-55<sup>0</sup>C. Pada suhu tersebut mikroorganisme dapat bekerja secara optimal merombak bahan-bahan organik.<sup>12</sup>

#### *Mekanisme pembentukan biogas secara umum*



Ada tiga proses utama dalam pembentukan biogas, yaitu:

1. Hidrolisis ( penguraian bahan organik dengan senyawa kompleks yang memiliki sifat mudah larut, seperti lemak, protein, dan kabrohidrat)
2. Pengasaman (asidifikasi) pada tahap ini bakteri akan menghasilkan senyawa-senyawa asam organik, seperti asam asetat, asam propionat, asam buturat dan asam laktat.

---

<sup>11</sup> Pemda DKI Jakarta, *Kotoran Ternak Sebagai Sumber Energi*, (Jakarta : Dewaruci Press, 1983), hal. 24

<sup>12</sup> Suhut Simora dkk, *Membuat Biogas pengganti Bahan Bakar Minyak Dan Gas dari Kotoran Ternak*, (Jakarta:Argo Media Pustaka, 2006) hal 11-12

3. Metanogenesis adalah proses perubahan bakteri metanogen menjadi gas metana.<sup>13</sup>

Komponen biogas selengkapnya sebagai berikut:<sup>14</sup>

Jenis Gas	Jumlah (%)
Metan	54-70
Karbondioksida	27-45
Nitrogen	0,5-3
Karbon monoksida	0,1
Hidrogen sulfida	0,1

Tabel Komponen biogas

### c) Faktor yang Mempengaruhi Produksi Biogas

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan biogas. Faktor pendukung untuk mempercepat proses fermentasi adalah kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan bakteri perombak. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap produksi biogas sebagai berikut:

#### 1. Kondisi Anaerob atau Kedap Udara

Biogas dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik oleh mikroorganisme anaerob. Karena itu, instalasi pengolah biogas harus kedap udara (keadaan anaerob).

<sup>13</sup> Sri Wahyuni, *BIOGAS Hemat Energi Pengganti Listrik, BBM, dan Gas Rumah Tangga*, (Jakarta: Argo Media Pustaka, 2017), hal 48-50

<sup>14</sup> Ade Iwan Setiawan, *Memfaatkan Kotoran Ternak*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2007), hal. 30



## 2. Bahan Baku Isian

Bahan baku isian berupa bahan organik seperti kotoran ternak, limbah pertanian, sisa dapur, dan sampah organik. Bahan baku isian ini harus terhindar dari bahan anorganik seperti pasir, batu, plastik, dan beling.

## 3. Imbangan C/N

Imbangan karbon (C) dan nitrogen (N) yang terkandung dalam bahan organik sangat menentukan kehidupan dan aktivitas mikroorganisme. Imbangan C/N yang optimum bagi mikroorganisme perombak adalah 25-30. Kotoran atau feses sapi perah mempunyai kandungan C/N sebesar 18. Karena itu, perlu ditambah dengan limbah pertanian lain yang mempunyai imbangan C/N yang tinggi (lebih dari 30).

## 4. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman sangat berpengaruh terhadap kehidupan mikroorganisme. Derajat keasaman yang optimum bagi kehidupan mikroorganisme adalah 6,8-7,8. Pada tahap awal fermentasi bahan organik akan terbentuk asam (asam organik) yang menurunkan pH. Mencegah terjadinya penurunan pH dapat dilakukan dengan menambah larutan kapur ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) atau kapur ( $\text{CaCO}_3$ ).

## 5. Temperatur

Produksi biogas akan menurun secara cepat akibat perubahan temperatur yang mendadak di dalam instalasi pengolahan biogas. Upaya praktis untuk menstabilkan temperatur adalah dengan menempatkan biogas di dalam tanah.

## 6. Starter

Starter diperlukan untuk mempercepat proses perombakan bahan organik hingga menjadi biogas. Starter merupakan mikroorganismenya perombak yang telah dijual secara komersial. Bisa juga menggunakan lumpur aktif organik atau cairan isi rumen.<sup>15</sup>

### d) Digester Biogas

Digester biogas merupakan peralatan utama untuk membuat biogas. Digester didesain untuk menciptakan suasana anaerob selama proses fermentasi.<sup>16</sup> Pada dasarnya kotoran ternak yang ditumpuk atau dikumpulkan begitu saja dalam beberapa waktu tertentu dengan sendirinya akan membentuk gas metan. Namun karena tidak ditampung, gas itu akan hilang menguap ke udara.<sup>17</sup>

### e) Jenis – jenis Digester

Model digester bermacam-macam, tergantung dari jenis bahan baku yang digunakan, temperatur, dan bahan konstruksi. Bahan konstruksi yang lazim digunakan dalam pembuatan digester adalah batu bata, baja, beton, plastik dan fiber glass. Beberapa pertimbangan dalam memilih digester sebagai berikut:

---

<sup>15</sup> Suhut Simora dkk, *Membuat Biogas pengganti Bahan Bakar Minyak Dan Gas dari Kotoran Ternak*, (Jakarta:Argo Media Pustaka, 2006) hal 28-30

<sup>16</sup> Sri Wahyuni, *Biogas Hemat Energi Pengganti Listrik, Bbm, Dan Gas Rumah Tangga*, (Jakarta:Argo Media Pustaka, 2017), hal. 53

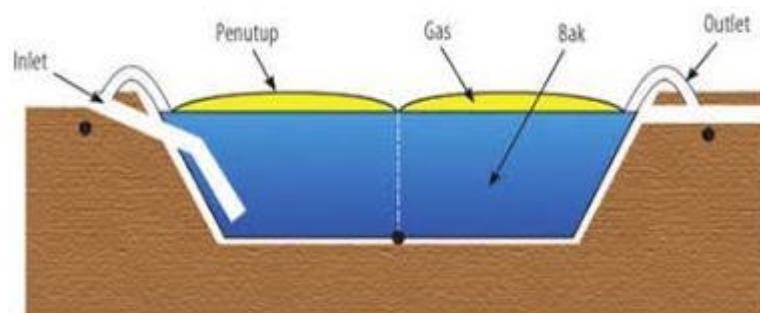
<sup>17</sup> Suhut Simora dkk, *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak Dan Gas Dari Kotoran Ternak*, (Jakarta:Argo Media Pustaka, 2006) hal 18

1. Mudah dalam pemasangan.
2. Mudah dipindahkan jika tidak digunakan.
3. Mudah diperbaiki jika mengalami kebocoran.

a. Jenis Digester Berdasarkan Bentuk Konstruksi

1. Digester Bak Tertutup

Merupakan kolam penampung bahan baku dengan desain sederhana yang digunakan untuk kotoran cair dengan kotoran padat kurang dari 3%. Sesuai dengan namanya, digester ini dilengkapi penutup yang berfungsi untuk menangkap gas yang dihasilkan selama proses dekomposisi. Gas yang dihasilkan akan terperangkap dibawah tutup, lalu disalurkan melalui pipa menuju peralatan biogas, seperti kompor atau lampu biogas.

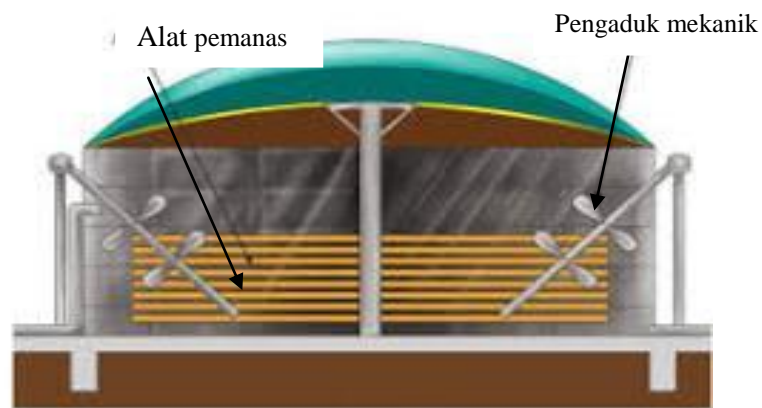


Dilihat dari segi biaya, digester ini merupakan yang termurah. Namun kekurangannya digester ini membutuhkan kolam yang besar dan suhu yang hangat sehingga tidak cocok untuk daerah dingin.

2. Complete Mix Digester

Digester ini berupa tangki yang terbuat dari baja yang diinstalasi diatas atau terkubur dibawah tanah. Umumnya, *complete mix digester* cocok untuk menampung bahan baku dalam jumlah banyak dengan kandungan padatan

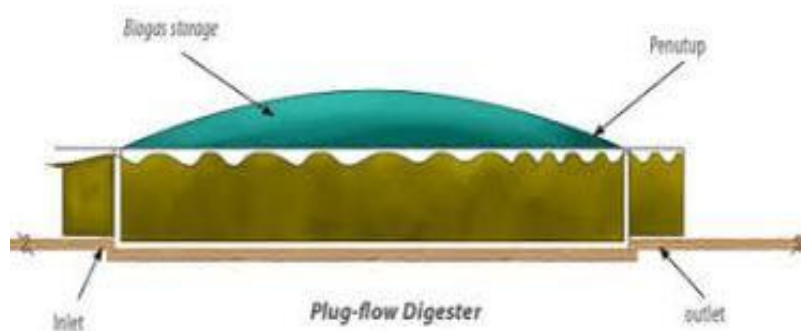
sekitar 3-10%. Tangki tersebut dilengkapi dengan alat pemanas dan pengaduk mekanik sehingga bahan akan teraduk secara merata dan terhindar dari pengendapan selama proses fermentasi



Gas yang dihasilkan akan terakumulasi dibagian atas digester, lalu disalurkan melalui pipa menuju peralatan biogas, seperti kompor biogas atau lampu biogas. Kekurangannya, digester jenis ini memerlukan biaya pembuatan, operasional, dan pemeliharaan yang mahal.

### 3. Plug Flow Digester

*Plug Flow Digester* biasanya berbentuk persegi panjang, kedap air, dan memiliki tutup yang dapat diubah. Cocok untuk limbah yang berasal dari kotoran ruminansia dengan kandungan padat 11-13%.



Ciri khas digester ini adalah memiliki tempat pengumpulan kotoran atau bahan, tempat pencampuran, dan tangki digester. Bahan baku dimasukkan dari salah satu sisi dan buangan yang telah terfermentasi disalurkan dari sisi lainnya. Gas yang dihasilkan akan terperangkap di bagian bawah penutup, kemudian disalurkan melalui pipa yang berada di bawah penutup menuju generator.

#### b. Jenis Digester Berdasarkan Cara Pengisian Bahan Baku

##### 1. Batch Feeding

Merupakan jenis digester yang pengisian bahan baku organiknya dilakukan hanya sekali sampai penuh, kemudian ditunggu sampai biogas dihasilkan. Isian digester akan dibongkar setelah biogas tidak berproduksi atau produksinya rendah. Umumnya digester ini didesain untuk limbah padatan berupa sayuran.

##### 2. Continuous Feeding

Merupakan jenis digester yang pengisian bahan baku organik dilakukan setiap hari dalam jumlah tertentu. Pada pengisian awal digester diisi penuh lalu ditunggu sampai biogas berproduksi. Digester ini didesain dengan membuat lubang pengeluaran dan lubang pemasukan, sehingga setiap proses pengisian bahan baku akan diikuti proses pengeluaran *sludge* (bahan sisa).<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> *Ibid.*, hal. 56

### c. Jenis Digester Berdasarkan Bahan Baku Pembuatannya

#### 1. Digester Tipe Kubah Tetap

Digester ini dinamakan tipe kubah tetap karena bangunan digester berbentuk menyerupai kubah. Umumnya, digester dibangun di dalam tanah dengan bahan konstruksi berupa batu bata, pasir dan semen. Desain digester ini dibuat sedemikian rupa sehingga kedap udara. Digester tipe kubah tetap terdiri dari dua bagian, tangki atau sebagai tempat berlangsungnya proses fermentasi oleh bakteri dan bagian kubah sebagai wadah pengumpul gas yang tidak bergerak.

#### 2. Digester Silinder

Digester silinder disebut juga digester terapung. Pertama kali dikembangkan di India. Digester ini terdiri dari sumur pencerna dan bagian penampung gas. Berbeda dengan digester kubah, penampung gas dalam digester silinder menggunakan peralatan bergerak yang terbuat dari drum. Pergerakan naik turun dari drum ini berfungsi untuk menyimpan gas hasil fermentasi selama dalam digester.

#### 3. Digester Balon

Digester balon terbuat dari plastik sehingga disebut juga digester plastik. Karena terbuat dari plastik, digester ini lebih efisien dalam penanganannya dan mudah dipindahkan. Digester ini hanya terdiri dari satu bagian, yaitu sumur pencerna yang berfungsi ganda sebagai tempat fermentasi dan penyimpanan gas yang bercampur dalam satu ruang tanpa sekat.

#### 4. Digester Fiber Glass

Sesuai dengan namanya, digester ini terbuat dari bahan fiber glass sehingga lebih efisien dalam penanganannya dan mudah dipindahkan. Digester ini hanya terdiri dari satu bagian, yaitu sumur pencernaan yang berfungsi ganda sebagai tempat fermentasi dan penyimpan gas yang bercampur dalam satu ruang tanpa sekat. Saat ini, digester fiber glass banyak digunakan untuk skala rumah tangga dan industri.

Berikut berbagai keunggulan digester fiber glass.

- a. Sangat kedap udara dan ringan.
- b. Sistem *knock down* dan mudah dalam pemasangan.
- c. Perawatan praktis, tidak mudah tersumbat.
- d. Mudah dipindahkan, apabila tidak digunakan.
- e. Mudah direnovasi, bila ada kebocoran.
- f. Tahan terhadap cuaca dan gempa.
- g. Ketebalan reaktor digester 5 – 10 cm.
- h. Suhu gas yang dihasilkan rata-rata 30,2<sup>0</sup> C.
- i. Temperatur api rata-rata 749,5<sup>0</sup> C.
- j. Tekanan gas 5,0 kg/cm.
- k. Menghasilkan pupuk organik siap pakai.
- l. Daya tahan reaktor digester 10 – 20 tahun.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> *Ibid.*, hal 53-62

**f) Merancang Unit Biogas**

Sebelum merancang unit biogas, perlu dilakukan survey mengenai kontinuitas ketersediaan bahan baku berupa kotoran (*feaces/tinja*) ternak yang akan diproses untuk membuat biogas. Juga ketersediaan sumber daya manusia (pekerja). Dalam membuat rancangan biogas perlu dipikirkan kemudahan mengoperasikan unit biogas dan manfaat yang akan diperoleh dari biogas yang akan dihasilkan. Maka dalam merancang unit biogas sebaiknya memenuhi syarat-syarat, yaitu: mudah dan sederhana, bahan yang diperlukan berupa kotoran ternak mudah didapatkan, pemeliharaan unit biogas tidak rumit, dan hasil yang berupa biogas mudah dimanfaatkan.<sup>20</sup>

Selanjutnya, persyaratan-persyaratan pokok untuk membuat unit biogas diuraikan sebagai berikut:

- a. Rancangan unit biogas mudah dan sederhana.
- b. Bahan yang diperlukan murah dan mudah didapat
- c. Pemeliharaannya mudah (tidak rumit)

**g) Tahap Pembuatan Unit Biogas**

Sebelum membuat unit biogas, langkah awal yang perlu dilakukan adalah merencanakan dan memperhatikan prosedur pelaksanaannya. Untuk merencanakan pembuatan unit biogas yang penting dilakukan adalah situasi usaha ternak, jenis, jumlah dan bentuk kandang ternak. Langkah yang lebih konkret untuk membuat unit biogas adalah:

---

<sup>20</sup> Kanisius, *Membuat Biogas*, (Yogyakarta : Penerbit KANISIUS),1997. hal 7



1. Menentukan lokasi

Penentuan lokasi dalam membangun unit biogas sangatlah penting dilakukan. Sebab lokasi unit biogas sangat menentukan efisiensi produksi biogas. Secara prinsip lokasi ditentukan agar pengoperasian unit biogas lebih praktis dan ekonomis. Misalnya, unit biogas ditempatkan didekat kandang ternak.

2. Memilih bahan dan alat yang tepat

Bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan untuk membuat unit biogas harus dipilih yang berkualitas baik agar unit biogas mempunyai daya tahan yang baik (kokoh). Adapun bahan dan alatnya sebagai berikut:

*Bahan:*

- a. Batu bata merah

Dipilih yang berkualitas baik dengan ciri-ciri ukuran yang lebih besar, warnanya merah bata, tidak mudah patah. Apabila tidak dijumpai batu bata maka dapat diganti dengan batako yang bermutu baik juga.

- b. Semen

Kebutuhan semen tergantung besar kecilnya unit biogas yang akan dibuat, serta kualitas semen disesuaikan dengan mutu bahan bangunan yang dipakai.

c. Kerikil

Kerikil dibutuhkan untuk membuat fondasi dan tutup tangki pencerna. Ukuran kerikil yang digunakan untuk pembuatan unit biogas sama seperti pengecoran bangunan lainnya, yaitu ukuran 0,1 cm sampai dengan 2 cm.

d. Kapur

Kapur diusahakan yang bermutu baik yaitu dengan ciri-ciri berbentuk lumpur (halus). Kapur yang kurang baik jika dicampur air akan terjadi endapan seperti pasir.

e. Pasir

Pasir yang digunakan untuk membuat unit biogas adalah pasir pasang. Pasir tersebut berwarna hitam dan kalau digenggam tidak menggumpal.

*Alat untuk distribusi gas:*

- a. Pipa
- b. Kran
- c. Kran gas untuk kompor, lampu dan manometer air
- d. Paralon plastik
- e. Pipa karet

*Alat untuk proses pembuatan unit biogas*

- a. Tali rafia
- b. Plat alumunium
- c. Kawat

- d. Pipa
- e. Besi cor
- f. Lain-lain (ember, cangkul, dan cetok)

#### **h) Instalasi Biogas**

Selain digester sebagai bahan atau komponen utama, dibutuhkan beberapa instalasi lain agar dapat tercipta satu unit digester yang baik dan berfungsi maksimal dalam menghasilkan biogas. Berikut beberapa bagian instalasi biogas:

1. Pipa (paralon)
2. Slang
3. Katup atau kran gas
4. Manometer

#### **i) Membangun Instalasi Biogas**

Ada beberapa tahap dalam membangun instalasi biogas, dari membuat lubang yang sesuai ukurannya dengan digester, membuat saluran inlet, saluran outlet, dan penampungan limbah, serta memasang keseluruhan bagian instalasi.

##### **a. Membuat Lubang Penempatan Digester**

Lubang untuk menempatkan digester dibuat agar digester berada lebih rendah daripada posisi sumber bahan baku sehingga bahan baku biogas berupa kotoran hewan atau bahan baku yang lain mudah dimasukkan ke

dalam digester. Pastikan lubang dibuat sesuai dengan ukuran digester dan dapat memuat digester dengan baik.

Tabel Ukuran lubang untuk penempatan digester

Kapasitas Digester (m <sup>3</sup> )	Tinggi (m)	Dimensi Lubang Digester (m)	Tebal (mm)
4	2,5	1,5	3-5
5	2,5	1,7	5-8
6,4	2,5	2,0	5-8
7	2,5	2,0	3-5
11	3,5	2,6	8-10

b. Membuat Saluran Pemasukan (Inlet)

Saluran inlet merupakan saluran yang digunakan untuk memasukkan bahan baku biogas seperti kotoran ternak ke dalam digester. Saluran dibuat sedemikian rupa sehingga bahan baku biogas mudah masuk ke dalam digester. Saluran inlet biasanya dibuat dari arah kandang ke lubang pemasukan digester. Inlet dapat dibuat dengan menggunakan batu bata yang diplester dengan lebar 20-30 cm.

c. Membuat Saluran dan Bak Penampung Limbah (Outlet)

Kebalikan dari saluran inlet, saluran outlet dan bak penampung limbah bermanfaat untuk mengeluarkan dan menampung bahan baku biogas dari dalam digester yang sudah terfermentasi dan sudah tidak mengandung biogas. Bak penampung limbah (outlet) dibangun dengan membuat galian berbentuk kotak segi empat berukuran 1x1x1 m dari batu bata yang diplester.

Jarak dari lubang digester dengan posisi searah dengan lubang pemasukan sekitar 20 cm.

d. Memasang Instalasi Biogas

Setelah semua bahan dan peralatan dipersiapkan dan lubang dibuat, instalasi biogas dapat.berikut tahapannya.

1. Lakukan penyetelan dan pemeriksaan kondisi digester sebelum dimasukkan ke dalam lubang.
2. Masukkan digester secara perlahan-lahan ke dalam lubang untuk menghindari kerusakan atau pecahnya digester. Pastikan posisi inlet (saluran pemasukan saluran) dan outlet (saluran pengeluaran) sudah pas.
3. Usahakan saluran gas terbuat dari bahan polimer (pipa PVC) atau slang PVC dengan ukuran pipa 0,5 inci.
4. Pasang kran gas kontrol di bagian salah satu pipa paralon yang ada di bagian atas kubah digester. Sementara itu, satu pipa lainnya disambungkan ke dapur.
5. Lakukan penimbunan tanah di sekeliling digester jika digester telah terisi kotoran ternak.
6. Sambung slang dengan kras gas yang telah disediakan ke kompor dan slang di lem dengan benar.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Sri Wahyuni, *Biogas Hemat Energi Pengganti Listrik, BBM dan Gas Rumah Tangga*, Jakarta:ArgoMedia Pustaka.2017. hal 62-70

### j) Pembuatan Biogas dari Limbah Peternakan

Pembuatan biogas dari limbah peternakan dapat berasal dari kotoran sapi, kerbau, babi, kuda, kelinci, ayam, itik, burung puyuh, dan ternak lainnya. Proses pembuatan biogas dari bahan tersebut hampir sama.

Berikut tabel produksi kotoran ternak perharinya dan potensi gas yang dapat dihasilkan.

Jenis Ternak	Bobot Ternak (kg/ekor)	Produksi Kotoran (kg/hari)
Sapi potong	400-500	20-29
Sapi perah	500-600	30-50
Ayam petelur	1,5-2,0	0,10
Ayam daging	1,0-1,5	0,06
Babi dewasa	80-90	7,00
Domba	30-40	2,00

Tabel produksi kotoran ternak perhari

Jenis Limbah	Potensi Gas yang Dihasilkan (m <sup>3</sup> /kg kotoran)
Sapi atau Kerbau	0,023-0,040
Babi	0,040-0,059
Ayam	0,065-0,116
manusia	0,020-0,028

Tabel Potensi gas yang dapat dihasilkan dari beberapa jenis limbah

**k) Langkah-langkah Pengolahan Limbah Peternakan Menjadi Biogas**

1. Siapkan kotoran ternak yang masih baru (2-3 hari).
2. Tambahkan air dengan perbandingan kotoran dan air 1 : 2, lalu lakukan pengadukan. Masukkan hasil campuran ke dalam digester biogas. Pengisian awal bahan dilakukan sampai batas optimal lubang pengeluaran.<sup>22</sup>
3. Diamkan selama 7 – 14 hari, dengan tetap menjaga posisi kran gas kontrol dan kran gas pengeluaran dalam keadaan tertutup.
4. Pada hari ke-14, keluarkanlah gas pertama yang terkumpul di bagian atas kubah digester sampai tidak mengeluarkan bau gas. Pasalnya, gas yang terbentuk tersebut tidak dapat langsung digunakan atau dibakar karena masih mengandung campuran gas dan udara.
5. Lakukan pengisian bahan (kotoran ternak) yang dicampur dengan air dengan perbandingan yang sama seperti pencampuran awal ke dalam digester setiap hari.
6. Lakukan pengecekan rutin alat kontrol gas yang terpasang untuk mendeteksi adanya biogas yang terbentuk. Pasalnya, gas akan berproduksi secara terus-menerus tergantung dari pemeliharaan dan pengisian bahan (kotoran ternak).
7. Hindari memasukkan pestidida, disinsfektan, air detergen, dan air sabun ke dalam digester biogas.

---

<sup>22</sup> *Ibid.*, hal 100

### **l) Kegiatan Harian**

Kegiatan yang perlu dilakukan secara rutin setiap hari agar diperoleh gas yang berkesinambungan dan hasil yang maksimal antara lain:

#### **1. Penambahan Umpan Kotoran**

Kotoran yang akan dimasukkan ke dalam digester di encerkan dengan air. Untuk kotoran sapi dan kerbau dengan perbandingan volume air : kotoran = 3 : 2. Sedangkan untuk kotoran babi, kambing, dan ayam yang relatif lebih kering, maka harus lebih banyak airnya, yakni dengan perbandingan air : kotoran = 2 : 1.

#### **2. Pengadukan**

Pengadukan campuran dalam bak digester dilakukan setiap hari. Hal ini dimaksudkan agar pembentukkan gas tidak menurun akibat terbentuknya kerak di permukaan cairan.

#### **3. Perawatan Saluran Pengeluaran**

Setiap hari penambahan umpan ke dalam ruang digester akan menyebabkan terjadinya luapan di saluran keluaran. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya penyumbatan pada saluran ini.

#### **4. Mencegah Masuknya Air Hujan.<sup>23</sup>**

### **m) Manfaat Biogas**

Hasil pemanfaatan Biogas yang dihasilkan dengan pemanfaatan kotoran sapi sebagai energi alternatif potensial, diantaranya adalah:

---

<sup>23</sup> Pemda DKI, *Kotoran Ternak Sebagai Sumber Energi*. (Jakarta : Dewaruci Press 1983), hal 39-41



1. Pemanfaatan biogas untuk bahan bakar pembangkit listrik biogas.
2. Penyediaan energi alternatif untuk bahan bakar kompor rumah tangga berupa biogas dari kotoran ternak.
3. Mengurangi volume timbunan kotoran ternak yang berpotensi mencemari udara, tanah dan air.
4. Memanfaatkan kotoran ternak menjadi sesuatu yang lebih bernilai.<sup>24</sup>

## **5. Konsep Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014**

### **a) Pengertian Peraturan Pemerintah**

Peraturan Perundang-undangan di Indonesia yang ditetapkan oleh Presiden untuk menjalankan Undang-Undang sebagaimana mestinya. Materi muatan Peraturan Pemerintah adalah materi untuk menjalankan Undang-Undang. Di dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-undangan dinyatakan bahwa Peraturan Perundang Pemerintah sebagai aturan “organik” daripada Undang-Undang menurut hierarkinya tidak boleh tumpang tindih atau bertolak belakang. Peraturan Pemerintah ditandatangani oleh Presiden.<sup>25</sup>

### **b) Fungsi Peraturan Pemerintah**

Fungsi peraturan pemerintah adalah menyelenggarakan pengaturan lebih lanjut untuk melaksanakan perintah suatu Undang-Undang. Landasan formal konstitusionalnya adalah Pasal 5 ayat (2) UUD 1945. Disamping itu

---

<sup>24</sup> Blog Kompasiana, <http://www.Manfaat-Biogas.com//>, diakses pada 02/11/2017 pukul 21.10

<sup>25</sup> UU Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan.

kata “perintah” dimuat dalam Pasal 3 ayat (5) TAP MPR No. III/MPR/2000, atau :

1. Pengaturan lebih lanjut ketentuan dalam undang-undang yang tegas-tegas menyebutnya;
2. Menyelenggarakan pengaturan lebih lanjut, ketentuan lain dalam undang-undang yang mengatur meskipun tidak tegas-tegas menyebutnya.<sup>26</sup>

### **c) Proses Pembuatan Peraturan Pemerintah**

Semua peraturan perundang-undangan memiliki proses dalam pembuatannya, termasuk peraturan pemerintah. Berikut adalah proses pembuatan peraturan pemerintah sebagai berikut:

1. Proses penyiapan rancangan peraturan pemerintah

Setiap departemen atau lembaga pemerintah mempunyai kesempatan untuk mengambil prakarsa sendiri untuk mempersiapkan rancangan peraturan pemerintah sesuai bidang tugasnya.

2. Proses pengajuan rancangan peraturan pemerintah

Peraturan pemerintah yang masih berupa rancangan ini kemudian akan diajukan kepada presiden untuk mendapatkan persetujuan dari presiden. Kemudian sekretaris negara akan memeriksa dan meneliti rancangan peraturan pemerintah tersebut

---

<sup>26</sup> Pasal 3 ayat (5) TAP MPR No. III/MPR/2000.

dan akan mempertimbangkan aspek hukumnya. Setelah disetujui oleh presiden, sekretaris negara akan menyampaikan surat persetujuan dan meminta departemen yang berkaitan untuk membentuk sebuah panitia yang bertugas untuk membahas peraturan pemerintah yang masih berupa rancangan yang sudah disetujui oleh presiden.

### 3. Proses pembahasan rancangan peraturan pemerintah

Panitian yang bertugas untuk membahas prakarsa rancangan peraturan pemerintah tersebut disebut dengan panitia antar departemen atau disebut juga dengan panitia internal departemen. Panitia antardepartemen akan membahasnya, apabila sudah selesai dan mendapatkan keputusan (kesimpulan), ketua panitia akan segera menyerahkan prakarsa rancangan peraturan pemerintah.

Rancangan yang telah diberikan kepada para menteri, akan kembali diedarkan ke para menteri yang bersangkutan seperti kepada:

- a. Para menteri atau pimpinan lembaga pemerintahan yang ada hubungannya dengan materi rancangan peraturan pemerintah untuk mendapatkan tanggapan dan pertimbangan.
- b. Menteri Kehakiman untuk mendapatkan tanggapan dari segi hukum.
- c. Sekretaris kabinet untuk persiapan penyelesaian rancangan peraturan pemerintah selanjutnya.

#### 4. Proses pengesahan peraturan pemerintah

Hasil pembahasan rancangan peraturan pemerintah yang telah disetujui bersama, selanjutnya akan dikirim kembali sekretaris negara untuk disampaikan kepada presiden guna ditetapkan dan ditanda tangani. Rancangan peraturan pemerintah yang telah disetujui presiden, selanjutnya disahkan oleh presiden menjadi peraturan pemerintah.

#### 5. Proses pengundangan dan penyebarluasan peraturan pemerintah

Agar setiap orang mengetahui peraturan pemerintah yang telah disahkan maka peraturan pemerintah tersebut diundangkan dengan menempatkannya dalam :

- a. Lembaran Negara Republik Indonesia.
- b. Berita Negara Republik Indonesia.<sup>27</sup>

#### **d) Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014**

Pengelolaan Limbah B3 perlu dilakukan pengelolaan yang terpadu karena dapat menimbulkan kerugian terhadap kesehatan manusia, makhluk hidup lainnya, dan lingkungan hidup jika tidak dilakukan pengelolaan dengan benar. Pengelolaan Limbah B3 dimaksudkan agar Limbah B3 yang dihasilkan masing-masing unit produksi sesedikit mungkin dan bahkan diusahakan sampai nol, dengan mengupayakan reduksi pada sumber dengan

---

<sup>27</sup> Rahmad Hidayat, Pengertian Peraturan Pemerintah dan Proses Pembuatan Peraturan Pemerintah, <https://www.kitapunya.net/2016/02/pengertian-peraturan-pemerintah-dan.html?m=1>, diakses pada tanggal 14/05/2018 pukul 03.50 WIB

pengolahan bahan, substitusi bahan, pengaturan operasi kegiatan, dan digunakannya teknologi bersih. Jika masih dihasilkan Limbah B3 maka diupayakan Pemanfaatan Limbah B3. Pemanfaatan Limbah B3 yang mencakup kegiatan penggunaan kembali (reuse), daur ulang (recycle), dan perolehan kembali (recovery) merupakan satu mata rantai penting dalam Pengelolaan Limbah B3. Penggunaan kembali (reuse) Limbah B3 untuk fungsi yang sama ataupun berbeda dilakukan tanpa melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal. Daur ulang (recycle) Limbah B3 merupakan kegiatan mendaur ulang yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal yang menghasilkan produk yang sama, produk yang berbeda, dan/atau material yang bermanfaat. Sedangkan perolehan kembali (recovery) merupakan kegiatan untuk mendapatkan kembali komponen bermanfaat dengan proses kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal.

Dengan teknologi Pemanfaatan Limbah B3 di satu pihak dapat dikurangi jumlah Limbah B3 sehingga biaya Pengolahan Limbah B3 juga dapat ditekan dan di lain pihak akan dapat meningkatkan kemanfaatan bahan baku. Hal ini pada gilirannya akan mengurangi kecepatan pengurasan sumber daya alam. Untuk menghilangkan atau mengurangi risiko yang dapat ditimbulkan dari Limbah B3 yang dihasilkan maka Limbah B3 yang telah dihasilkan perlu dikelola.

Oleh karena itu, diperlukan Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Limbah B3 yang secara terpadu mengatur keterkaitan setiap simpul

Pengelolaan Limbah B3 yaitu kegiatan penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, pemanfaatan, dan penimbunan Limbah B3.<sup>28</sup>

## 6. Hukum Islam

### Konsep Hukum Islam

#### a) Pengertian Hukum Islam

Hukum Islam memiliki suatu sistem yang justru menimbulkan dorongan untuk dipelajari oleh para cendikia hukum di seluruh dunia. Karena sistem hukum Islam berkembang secara pesat dibanding sistem-sistem hukum lainnya.<sup>29</sup> Sebagai sitem hukum ia mempunyai beberapa istilah kunci yang antara nya *hukum, hukm dan ahkam, syariah atau syariat, fiqh atau fiqih*.

##### a. *Hukum*

Peraturan-peraturan atau seperangkat norma yang mengatur tingkah laku manusia dalam suatu masyarakat, baik bentuknya tertulis maupun tidak tertulis. Selain itu ada konsepsi hukum lain, diantaranya hukum Islam. Dasar dan kerangka hukumnya ditetapkan oleh Allah SWT.

##### b. *Hukm dan ahkam*

Norma atau kaidah yakni ukuran, patokan, pedoman yang digunakan untuk menilai tingkah laku atau perbuatan manusia. Dalam

---

<sup>28</sup>Fitri Hadi Amrullah, Penjelasan Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 (PP 101 Tahun 2014) tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, <http://www.penjelasan-peraturan-pemerintah-nomor-101-tahun-2014-tentang-pengelolaan-limbah-bahan-berbahaya-dan-beracun.html?m=1> diakses pada tanggal 05/05/2018 pukul 19.05 WIB

<sup>29</sup> Abdul Djamali. *Hukum Islam*. (Bandung : Mandar Maju, 2002), hal. 66

sistem hukum Islam ada lima hukum atau kaidah yang dipergunakan untuk mengukur perbuatan manusia baik dibidang ibadah maupun muamalah yang bisa disebut dengan Al ahkam Al khamsah yaitu mubah, sunah, makruh, wajib dan haram

a. Mubah

Mubah adalah suatu perbuatan yang diperbolehkan oleh agama antara mengerjakannya atau meninggalkannya.

b. Sunnah

Sunnah ialah sesuatu perbuatan yang dituntut agama untuk dikerjakan tetapi tuntutannya tidak sampai ke tingkatan wajib atau sederhananya perbuatan yang jika dikerjakan akan mendapatkan pahala dan jika ditinggalkan tidak akan mendapatkan siksaan atau hukuman.

c. Makruh

Makruh adalah suatu perbuatan yang dirasakan jika meninggalkannya itu lebih baik dari pada mengerjakannya.

d. Wajib

Wajib adalah sesuatu perbuatan yang jika dikerjakan akan mendapatkan pahala dan jika ditinggalkan akan diberi siksa.

e. Haram

Haram ialah sesuatu perbuatan yang jika dikerjakan pasti akan mendapatkan siksaan dan jika ditinggalkan akan mendapatkan pahala.

c. *Syariat*

Syariat merupakan jalan hidup Muslim. Syariat memuat ketetapan-ketetapan Allah dan Rasul-Nya, baik berupa larangan maupun suruhan, meliputi aspek hihup dan kehidupan manusia.

d. *Fiqih*

Fiqih merupakan faham, jika dihubungkan dengan perkataan ilmu diatas maka dapat dirumuskan dengan kata lain, ilmu fiqih adalah ilmu yang bertugas menentukan dan menguraikan norma-norma hukum dasar yang terdapat di dalam Al-Qur'an dan ketentuan-ketentuan umum lainnya yang terdapat dalam sunah Nabi yang direkam pada kitab-kitab hadits.<sup>30</sup>

**b) Sumber-sumber Hukum Islam**

Dilihat dari sumber-sumber hukumnya adalah sebagai berikut:

Konsepsi hukum Islam yang berorientasi kepada agama dengan dasar keyakinan dalam membentuk kesadaran hukum manusia untuk melaksanakan syariat, sumber hukumnya merupakan kesatuan yang bersala dari hanya firman Allah yang diwahyukan kepada Nabi Muhammad.

Sumber-sumber hukum Islam ada empat, yaitu:

1. Al-Qur'an

Al Qur'an adalah kitab suci agama Islam, isinya berupa kumpulan wahyu Allah yang diterima Nabi Muhammad melalui

---

<sup>30</sup> Mohammad Daud Ali, *Hukum Islam*, (Jakarta : Rajawali Press. 2014), hlm 42-43



perantara Malaikat Jibril. Sebagai asas dan sumber hukum Islam yang utama dan pertama, Al-Qur'an diturunkan untuk menjadi petunjuk dan pengajaran bagi seluruh umat manusia.

## 2. Sunnah

Yang dimaksud dengan sunah adalah cara-cara hidup Nabi Muhammad sehari-hari. Cara-cara hidup ini mengenai perkataan sebagai ucapannya ( sunah al-qauliyah), perbuatannya (sunah al-fi'liyah) dan keadaan diam (sunah taqririyah).

## 3. Ijma'

Ijma' adalah pendapat (konsensus) para ulama besar pada suatu masa dalam merumuskan suatu yang baru sebagai hukum Islam. Dalam merumuskan hukum baru dan kemudian memperoleh konsensus sebagai berikut:

- a. Ijma' Qauli kalau konsensus seorang ulama besar dilakukan secara aktif dengan lisan (ucapan) terhadap pendapat seorang ulama atau sejumlah ulama tentang perumusan hukum baru yang telah diketahui umum.
- b. Ijma' Sukuti kalau konsensus terhadap pendapat hukum baru dilakukan secara diam (tidak memberikan tanggapan)

## 4. Qiyas

Qiyas adalah menetapkan suatu hukum dari masalah baru yang belum pernah disebutkan hukumnya dengan memperhatikan masalah

lama yang sudah ada hukumnya yang mempunyai kesamaan pada segi alasan dari masalah baru itu.<sup>31</sup>

### c) Bidang-Bidang Hukum Islam

Menurut imam Hanafi terdapat empat bidang hukum Islam, yakni:

- a. Bidang Ibadah ialah cara-cara menjalankan perintah Allah yang berkaitan dengan Ibadah, meliputi sholat,puasa,haji.
- b. Bidang Mu'amalah ialah tata tertib hukum dan peraturan hubungan antar manusia sesamanya, meliputi: jual beli, sewa menyewa.
- c. Bidang munakahat ialah hukum kekeluargaan dalam hukum perkawinan dan sebab-sebabnya, meliputi syarat perkawinan, hak dan kewajiban suami istri.
- d. Bidang Jinayat ialah tindak pelanggaran atau penyimpangan dari aturan hukum Islam sebagai tindak pidana kejahatan yang dapat menimbulkan bahaya bagi pribadi, keluarga masyarakat dan negara.<sup>32</sup>

### d) Tujuan Hukum Islam

Terdapat lima tujuan hukum Islam antara lain:

- a. Pemeliharaan agama. Sebabnya karena agama merupakan pedoman hidup manusia dan di dalam Islam selain komponen-komponen akidah yang merupakan pegangan hidup setiap Muslim serta akhlak yang merupakan sikap hidup seorang Muslim.

---

<sup>31</sup> Abdul Djamali. *Hukum Islam*. (Bandung : Mandar Maju, 2002), hal. 67-71

<sup>32</sup> *Ibid.*, hal. 72-73

- b. Pemeliharaan Jiwa. Karena Hukum Islam wajib memelihara hak manusia untuk hidup dan mempertahankan kehidupannya.
- c. Pemeliharaan akal. Akal sangat dipentingkan oleh hukum Islam, karena dengan mempergunakan aakalnya manusia dapat berpikir tentang Allah, alam semesta dan dirinya sendiri.
- d. Pemeliharaan keturunan. Agar kemurnian darah dapat dijaga dan kelanjutan manusia dapat diteruskan.
- e. Pemeliharaan harta. Hukum Islam melindungi hak-hak manusia untuk memperoleh harta dengan cara yang halal serta melindungi kepentingannya<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> Mohammad Daud Ali, *Hukum Islam*, (Jakarta : Rajawali Press. 2014), hlm 61-65