

**PENGUNAAN BIOGAS DALAM PERSPEKTIF  
HUKUM ISLAM**



**Skripsi**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Hukum  
Pada Jurusan Syariah Program Studi Perbandingan Mazhab  
Sekolah Tinggi Ilmu Islam dan Bahasa Arab (STIBA) Makassar

Oleh:

**ACHMAD AKHDAN F HUDDINI**  
NIM/NIMKO: 181011132/85810418132

**PROGRAM STUDI PERBANDINGAN MAZHAB  
SEKOLAH TINGGI ILMU ISLAM DAN BAHASA ARAB  
(STIBA MAKASSAR)  
1444 H. / 2022 M.**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, peneliti yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ACHMAD AKHDAN F HUDDINI

Tempat, Tanggal Lahir : Pasangkayu, 14 September 1998

NIM/NIMKO : 181011132/ 85810418132

Prodi : Perbandingan Mazhab

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya peneliti sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang di peroleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 23 Mei 2022  
Peneliti

  
**ACHMAD AKHDAN F HUDDINI**  
NIM/NIMKO : 181011132/ 85810418132

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “**Penggunaan Biogas dalam Perspektif Hukum Islam**” disusun oleh **Achmad Akhdan F Huddini**, NIM/NIMKO : **181011132/85810418132**, mahasiswa Program Studi Perbandingan Mazhab pada Jurusan Syariah STIBA Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Selasa, 11 Muharam 1444 H, bertepatan dengan 09 Agustus 2022 M, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syariah (dengan beberapa perbaikan).

Makassar, 9 Safar 1444 H  
6 September 2022 M

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Saifullah Bin Anshor, Lc., M.H.I.

Sekretaris : Irsyad Rafi, Lc., M.H.

Munaqisy I : Syandri, Lc., M.Ag.

Munaqisy II : Rachmat Bin Badani Tempo, Lc., M.A.

Pembimbing I : Mukran H. Usman, Lc., M.H.I.

Pembimbing II : Putra Alam, S.E., M.E.I.

Diketahui oleh:

Ketua STIBA Makassar,



**Achmad Hanafi Dain Yunta, Lc., M.A., Ph.D.**  
NIDN: 2105107505

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah swt..., kami memuji-Nya memohon pertolongan perlindungan memohon ampun dan bertaubat hanya kepada-Nya, dari segala keburukan diri dan perbuatan kami. Segala puji bagi-Nya atas limpahan kesehatan kesempatan rahmat dan taufik bagi peneliti. Salawat serta salam tak lupa tcurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad saw. kepada keluarga para sahabat serta umat beliau yang senantiasa mengikutinya.

Alhamdulillah berkat hidayah dan inayah-Nya, skripsi yang berjudul **“Penggunaan Biogas dalam Perspektif Hukum Islam”** dapat terselesaikan sesuai dengan harapan peneliti. Skripsi ini ditulis dan disusun sebagai tugas akhir peneliti guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar sebagai Sarjana Hukum di Jurusan Syariah Program Studi Perbandingan Mazhab pada Sekolah Tinggi Ilmu Islam dan Bahasa Arab (STIBA) Makassar.

Peneliti menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini begitu banyak kendala. Namun kendala itu bisa terlewati dengan izin Allah swt.. kemudian berkat doa, bimbingan, dukungan, bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Untuk itu peneliti menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih secara kepada Kedua orang tua kami tercinta Bapak Firman dan Ibu Hj. Irma Makmur yang selalu menjadi penyemangat kami dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa moril dan material, dan juga pihak yang dimaksud:

1. Ustaz H. Akhmad Hanafi, Lc., M.A. Ph.D. selaku ketua STIBA Makassar yang telah memberikan banyak nasehat dan motifasi beserta jajarannya.

2. Ustaz H. Muhammad Yusram Anshar, Lc., M.A. Ph.D. selaku ketua senat STIBA Makassar.
3. Ustaz Mukran H. Usman, LC,M.H.I. dan Putra Alam, S.E., M.E.I. selaku pembimbing I dan pembimbing II peneliti yang telah banyak sekali meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan juga masukan hingga skripsi ini layak untuk dibaca.
4. Ustaz Saifullah Anshar, Lc., M.H.I selaku ketua prodi perbandingan mazhab STIBA Makassar beserta jajarannya yang senantiasa mengarahkan dan memberikan dukungan demi kelancaran penelitian skripsi ini
5. Kepada seluruh Dosen STIBA Makassar yang tak kami sebutkan satu persatu, yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam membimbing dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada peneliti, semoga ilmu yang telah diajarkan kepada peneliti menjadi amal jariyah dikemudian hari.
6. Kepada seluruh Pengelola STIBA Makassar, Pembantu Ketua I beserta jajarannya, Pembantu Ketua II beserta jajarannya, Pembantu Ketua III beserta jajarannya, yang telah banyak membantu dan memudahkan peneliti dalam administrasi dan hal yang lain sehingga peneliti mampu menyelesaikan pendidikan dengan tepat waktu.
7. Teman sejawat dalam kelompok belajar Satu Shaf yang telah banyak memberikan semangat kepada peneliti.
8. Rasa terima kasih juga kami ucapkan kepada saudara-saudara seangkatan yang telah banyak membantu, menasehati dan saling memberikan semangat dalam menuntut ilmu.

9. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu peneliti selama berada di Kampus STIBA Makassar.

Jazākumullāh khairal Jazā.

Semoga segala amal dan kebaikan serta kerja sama dari semua pihak, baik yang tersebut di atas maupun yang tidak, dapat menjadi amal jariyah yang mendapat balasan terbaik dari Allah swt.. Peneliti berharap semoga skripsi sederhana ini bisa termasuk dakwah bil qalam dan memberi manfaat serta menjadi ladang ilmu bagi semua pihak terutama bagi peneliti.

Makassar, 16 zulhijjah 1443 H

16 Juli 2022 M

Peneliti

**Achmad Akhdan F Huddini**

**NIM/NIMKO: 181011132/ 858104132**

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB – LATIN

Berikut adalah penjelasan lengkap tentang pedoman tersebut. Pedoman Transliterasi yang berdasarkan SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 158 Tahun 1987 dan No. 0543b/u/1987.

### A. Konsonan

Huruf-huruf bahasa Arab yang ditransliterasikan ke dalam huruf Latin sebagai berikut:

|      |      |     |     |
|------|------|-----|-----|
| ا:a  | د:d  | ض:d | ك:k |
| ب:b  | ذ:z  | ط:t | ل:l |
| ت:t  | ر:r  | ظ:z | م:m |
| ث:s  | ز:z  | ع:‘ | ن:n |
| ج:j  | س:s  | غ:g | و:w |
| ح:h  | ش:sy | ف:F | ه:h |
| خ:Kh | ص:s  | ق:q | ي:y |

### B. Konsonan Rangkap

Konsonan Rangkap (tasydid) ditulis rangkap

Contoh:

مُقَدِّمَةٌ = muqaddimah

الْمَدِينَةُ الْمُنَوَّرَةُ = al-madīnah al-munawwarah

## C. Vokal

### 1. Vokal Tunggal

*fathah*    َ    ditulis a    contoh قَرَأَ

*Kasrah*    ِ    ditulis i    contoh رَحِمَ

*ḍammah*    ُ    ditulis u    contoh كُنْتُبُ

### 2. Vokal Rangkap

Vokal Rangkap    َي    (fathah dan ya) ditulis “ai”

Contoh : زَيْنَبُ = Zainab    كَيْفَ = *kaifa*

Vokal Rangkap    َو    (fathah dan waw) ditulis “au”

Contoh : حَوْلُ = *haula*    قَوْلُ = *qaula*

### 3. Vokal Panjang (*maddah*)

ا    dan    ى    (fathah)    ditulis ā    contoh: قَامَا = *qāmā*

ي    (kasrah)    ditulis ī    contoh: رَحِيمَ = *rahīm*

و    (dammah)    ditulis ū    contoh: عُلُومَ = *‘ulūm*

## D. Ta Marbūṭah

### 1. Ta’marbutah yang mati atau mendapat harakat sukun ditulis /h/

Contoh : مَكَّةُ الْمَكْرَمَةُ = *Makkah al-Mukarramah*

الشَّرْعِيَّةُ الْإِسْلَامِيَّةُ = *al-Syar’iah al-Islamiyah*

### 2. Ta marbūṭah yang hidup, transliterasinya /t/

الْحُكُومَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ = *al-ḥukūmatul- islāmiyyah*

السُّنَّةُ الْمَتَوَاتِرَةُ = *al-sunnatul-mutawātirah*

### E. Hamzah

Huruf Hamzah(ء) di awal kata ditulis dengan vocal tanpa didahului oleh tanda apostrof ( ’ )

Contoh: إِيْمَانٌ = *īmān*, bukan *’īmān*

اتِّحَادُ الْأُمَّةِ = *ittiḥād al-ummah*, bukan *’ittiḥād al-’ummah*

### F. Lafzu’ Jalālah

Lafzu’ Jalālah (kata الله ) yang berbentuk fase nomina ditransliterasi tanpa hamzah.

Contoh: اللهُ عِنْدُ: ditulis: ‘*Abdullāh*, bukan *Abdu Allāh*

الله جَارُ: ditulis: *Jārullāh*.

### G. Kata Sandang “al-“.

1. Kata sandang “al-“ tetap ditulis “al-“, baik pada kata yang dimulai dengan huruf qamariah maupun syamsiah.

contoh: الْأَمَاكِينُ الْمُقَدَّسَةُ = *al-amākin al-muqaddasah*

السِّيَاسَةُ الشَّرْعِيَّةُ = *al-siyāsah al-syar’iyyah*

2. Huruf “a” pada kata sandang “al-“ tetap ditulis dengan huruf kecil, Meskipun merupakan nama diri.

Contoh: الْمَاوَرِدِي = *al-Māwardī*

الأزهر = al-Azhar

المنصورة = al-Manṣūrah

3. Kata sandang “al” di awal kalimat dan pada kata “Al-Qur’ān ditulis dengan huruf kapital.

Contoh: Al-Afgānī adalah seorang tokoh pembaharu

Saya membaca Al-Qur’ān al-Karīm

**Singkatan :**

**saw.** = ṣallallāhu ‘alaihi wasallam

**swt..** = subḥānahu wata’ālā

**ra.** = radiyallāhu ‘anhu

**Q.S.** = al-Qur’ān Surat

**UU** = Undang-Undang

**M.** = Masehi/Milādiyyah

**H.** = Hijriyah

**t.p.** = tanpa penerbit

**t.t.p.** = tanpa tempat penerbit

**Cet.** = cetakan

**t.th.** = tanpa tahun

**h.** = halaman

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL .....  | i    |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....  | ii   |
| PENGESAHAN SKRIPSI .....  | iii  |
| KATA PENGANTAR .....  | iv   |
| PEDOMAN TRANSLITERASI .....   | vii  |
| DAFTAR ISI.....   | xi   |
| ABSTRAK.....  | xiii |
| <b>BAB I: PENDAHULUAN</b>   |      |
| A. Latar Belakang Masalah.....  | 1    |
| B. Rumusan Masalah .....  | 5    |
| C. Pengertian Istilah.....  | 5    |
| D. Kajian Pustaka.....  | 6    |
| E. Metode Penelitian.....   | 9    |
| F. Tujuan Kegunaan Penelitian .....                                     | 13   |
| <b>BAB II: GAMBARAN UMUM TENTANG BIOGAS</b>                             |      |
| A. Pengenalan Biogas .....  | 15   |
| B. Bahan Baku Biogas .....  | 22   |
| C. Instalasi Biogas .....   | 25   |
| D. Tipe Digester .....  | 26   |
| E. Komponen Utama Reaktor Biogas (Biodigester).....                     | 26   |
| F. Langkah-Langkah Instalasi Biogas .....                               | 27   |
| G. Konstruksi Dan Instalasi Pembangunan Reaktor Biogas Yang Tepat ..... | 34   |
| <b>BAB III: DASAR HUKUM BIOGAS DAN MANFAAT BIOGAS</b>                   |      |
| A. Landasan Hukum Biogas .....  | 46   |
| B. Manfaat Biogas .....   | 47   |

**BAB IV: PERSPEKTIF HUKUM ISLAM MENGENAI BIOGAS**

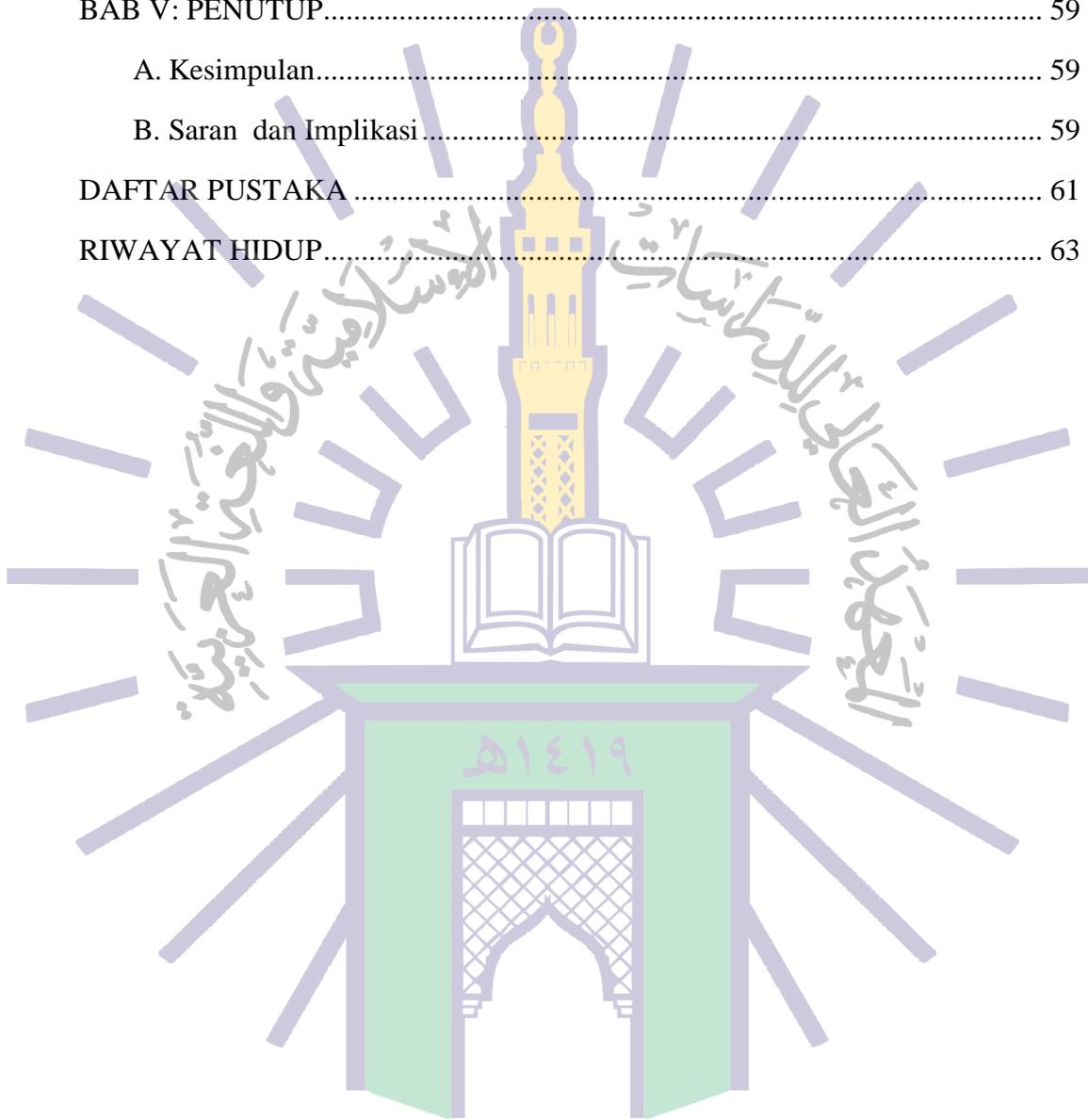
A. Proses Pengolahan Biogas Dalam Hukum Islam ..... 51  
B. Pandangan Ulama Mengenai Hukum Biogas..... 53

**BAB V: PENUTUP..... 59**

A. Kesimpulan..... 59  
B. Saran dan Implikasi ..... 59

**DAFTAR PUSTAKA ..... 61**

**RIWAYAT HIDUP..... 63**



## ABSTRAK

Nama : Achmad Akhdan F Huddini  
NIM/NIMKO : 181011132/ 85810418132  
Judul Skripsi : Penggunaan Biogas dalam Perspektif Hukum Islam

---

Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui hukum biogas yang terbuat dari tinja ataupun kotoran hewan menurut perspektif hukum Islam. Permasalahan yang peneliti angkat dalam penelitian ini yaitu; *pertama*, untuk mengetahui proses pengolahan biogas dalam hukum Islam. *Kedua*, untuk mengetahui perspektif hukum Islam mengenai penggunaan biogas.

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian library research (penelitian kepustakaan) yaitu suatu penelitian yang dilaksanakan dengan mengumpulkan data dari buku dan literatur-literatur dari penelitian sebelumnya, atau penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari penelusuran atau tulisan-tulisan lain baik yang bersumber dari artikel ilmiah sumber data primer dan sumber data sekunder, serta literatur lainnya yang berkaitan dengan biogas.

Hasil penelitian yang ditemukan adalah sebagai berikut; *Pertama*, Berdasarkan proses pengolahan biogas yang sudah dipaparkan, kita bisa mengetahui bahwasanya biogas pada prosesnya tidak memerlukan sesuatu untuk ditambahkan kedalam biodigester sebagai pembantu fermentasi tinja menjadi gas metan melainkan zat yang diperlukan adalah bakteri anaerob yang terbentuk dengan sendirinya pada ruang kedap udara. Dan berdasarkan kaidah ushuliyah al-mashlahah al-mursalah dengan menimbang manfaat dan mudaratnya, peneliti menarik kesimpulan bahwasanya proses pengolahan biogas boleh secara hukum Islam. *Kedua*, pengalihan kotoran menjadi gas melalui instalasi biogas dilakukan dengan proses penguraian kotoran melalui bantuan aktifitas bakteri pengurai dalam ruangan kedap udara. Jadi, dengan melihat penjelasan dan pernyataan dari para ulama dalam temuan penelitian, peneliti menarik kesimpulan bahwasanya gas yang dihasilkan dari kotoran atau benda najis dihukumi tidak najis dan boleh untuk dimanfaatkan.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Persoalan modernitas terkait erat dengan ilmu pengetahuan, teknologi dan hukum. Disiplin hukum sudah tidak populer apabila hanya mengkaji dari satu perspektif saja.<sup>1</sup> sebagai penjelasan bahwa Islam adalah agama yang sempurna dan paripurna, bisa menjawab berbagai permasalahan pada setiap masa dan tempat, sehingga tidak ada satu pun permasalahan kecuali telah ada jawaban hukumnya dalam *al-Qur'ān*<sup>2</sup> dan *sunnah*<sup>3</sup> Rasulullah saw, sebagaimana hal ini diketahui oleh para *Ulamā'*. Allah swt. berfirman dalam QS. Al-Nahl/16:89.:<sup>4</sup>

وَنَزَّلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ تَيِّدًا لِّكُلِّ شَيْءٍ وَهُدًى وَرَحْمَةً وَبُشْرَىٰ لِلْمُسْلِمِينَ ٨٩

Terjemahnya :

“Dan kami turunkan kitab (al-Qur'ān) kepadamu untuk menjelaskan segala sesuatu, sebagai petunjuk, serta rahmat dan kabar gembira bagi orang-orang yang berserah diri (muslim)”.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Ade Maman Suherman, *pengantar perbandingan sistem hukum* (cet. I; Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2004 M), h. 52

<sup>2</sup>Al-'allamah 'alī ibn Muhammad al-sayyid al-syarīf al-jurjānī, *Mu'jam al-Ta'rif* (t. cet;Kairo: Dār al-Fadlah, t.th), h. 146.

<sup>3</sup>Khalid Ramadhan Hasan, *Mu'jam Usūl al-Fiqh* (cet. I; Mesir: Al-Raudah, 1998 M), h. 148.

<sup>4</sup>Abu ubaidah yusuf bin mukhtār al-sidāwī, *fiqh kontemporer: berdasarkan dalil dan kaidah ilmiah* (cet, I; Jawa timur: yayasan al-furqān al-islāmī, 1435 H/2014 M), h. 6.

<sup>5</sup>Departemen Kementrian Agama RI, *al-Qur'ān terjemahan* (t, cet; Bandung: syāmil al-Qur'ān, 2012), h. 277.

Imam Asyāfi'i dalam bukunya *al-risālah* mengatakan: “tidak ada satupun masalah baru yang menimpa seorang yang menimpa seorang yang memiliki pengetahuan agama kecuali dalam *al-Qur’ān* telah ada jawaban dan petunjuknya.”<sup>6</sup>

Pola pikir manusia dari tahun ketahun terus berkembang , telah terjadi berbagai kemajuan ilmu dan teknologi yang pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan taraf dan kualitas hidup manusia itu sendiri. Perkembangan ilmu dan teknologi itupun dipengaruhi ilmu sains. Sebagai salah satu contoh di bidang sains yang berkembang pesat berkat kemajuan ilmu dan teknologi dewasa ini adalah kemampuan seseorang mengubah feses<sup>7</sup> menjadi gas yang dapat diubah menjadi api yang digunakan untuk keperluan sehari-hari terutama dalam keperluan memasak. Berkat kemajuan tersebut menimbulkan timbulnya berbagai macam permasalahan.

Perkembangan zaman dan pesatnya pertumbuhan perkembangan peralatan teknologi modern dalam kehidupan manusia telah memunculkan berbagai persoalan baru yang memerlukan respon dari sudut agama yang tepat dan ilmiah. Banyak masalah-masalah baru yang tidak ada pada masa lampau dan tidak ada dalam buku-buku klasik, tetapi hal ini memerlukan kedalaman ilmu dan fatwa dari ulama masa kini untuk membahasanya secara relevan dengan konteks kenyataan zaman sekarang, berdasarkan dalil-dalil yang terkandung dalam *al-Qur’ān* dan *hadīs* serta kaidah-kaidah fikih yang telah di letakkan oleh para ulama.

Ulama diwajibkan atas mereka menjaga syariat ini dan mempelajarinya, sebagaimana firman Allah dalam QS. ‘Ali Imran/3:79:

---

<sup>6</sup>Muhammad bin idrīs al-syāfi’ī, *al-risālah* (cet, I; Mesir: *Matba’ah Mustafā al-Halabī* 1357 H/1938 M), h.20.

<sup>7</sup>Departemen pendidikan nasional, kamus besar bahasa Indonesia, edisi ke-4 (cet. IV; Jakarta: balai pustaka,2008), h. 391.

كُونُوا عِبَادًا لِي مِنْ دُونِ اللَّهِ وَلَكِنْ كُونُوا رَبَّيْنَ بِمَا كُنْتُمْ تُعَلِّمُونَ الْكِتَابَ وَبِمَا كُنْتُمْ تَدْرُسُونَ ٧٩

Terjemahnya:

“jadilah kamu penyembahku, bukan penyembah Allah , tetapi (dia berkata),jadilah kamu pengabdikan-pengabdikan Allah, karena kamu mengajarkan kitab dan karena kamu mempelajarinya”

Dan firman Allah dalam QS. Al-Taubah/9:122:

وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ ١٢٢

Terjemahnya: .

“Tidak sepatutnya bagi mukmin itu pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan, di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya”

Maka Allah swt. membagi mereka menjadi dua kelompok, diwajibkan jihad dijalan Allah atas salah satu dari keduanya, dan diwajibkan menuntut ilmu agama atas yang lainnya. Agar mereka tidak berhenti dalam berjihad maka hilanglah syariat diatas muka bumi, dan agar tidak semua mereka menuntut ilmu maka menanglah orang-orang kafir atas agama yang mulia ini.

Maka kesucian Islam dijaga oleh para mujahidin, dan iman dijaga oleh para penuntut ilmu, dan agama menyuruh untuk kembali kepada mereka dalam permasalahan kontemporer<sup>8</sup>. sebagaimana firman Allah swt. didalam QS. Al Nahl/16:43:

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُّوحِي إِلَيْهِمْ فَسَلُّوا أَهْلَ الدِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ٤٣

<sup>8</sup>Muhammad bin Husain *Al-jizānī, fiqh Al-nawāzil* (cet,II; Dār ibnu hazm 1428 H/2006 M), h.7.

Terjemahnya:

“Dan kami tidak mengutus sebelum engkau (Muhammad), melainkan orang laki-laki yang kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui”.

Hewan sapi menghasilkan limbah berupa kotoran yang mencemari lingkungan serta mengganggu kesehatan. Manusia kemudian meneliti dan mengkaji untuk memanfaatkan limbah tersebut menjadi lebih berguna, akhirnya mereka mengubah kotoran sapi menjadi sumber energi biogas yang bisa dimanfaatkan untuk pembakaran menggantikan gas elpiji, generator pembangkit listrik, bahan bakar penggerak motor, dan limbahnya dimanfaatkan untuk pupuk organik. Bahkan diluar negeri biogas sudah diperjualbelikan seperti layaknya BBM (bahan bakar minyak) serta dikemas dalam tabung gas elpiji yang lebih praktis. Permasalahan yang terjadi adalah bagaimana hukum produk kotoran sapi berupa biogas tersebut menurut fiqih Islam?, karena bahan dasarnya merupakan kotoran sapi yang merupakan benda najis yang tidak boleh dimakan, apabila terkena pakaian atau badan dapat menghalangi keabsahan salat, serta tidak diperbolehkan untuk diperjualbelikan atau haram. Topik dalam skripsi ini mengkaji tinjauan Islam terhadap kotoran sapi untuk pembuatan biogas. Skripsi ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang kedudukan kotoran sapi serta menelaah proses pembuatan biogas dan pemanfaatannya.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup>Isna Wahyuni, *Tinjauan Hukum Islam Terhadap Kotoran Sapi Dalam Pembuatan Biogas* <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/6137/> (30 November 2021)

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka peneliti akan mengangkat permasalahan pokok, yakni :

1. Bagaimana proses pengolahan biogas dalam hukum Islam?
2. Bagaimana perspektif hukum islam terhadap penggunaan biogas?

## C. Pengertian Istilah

Untuk mendapatkan kejelasan dan menghindari terjadinya kesalahpahaman dan kekeliruan penafsiran, serta penafsiran, serta perbedaan interpretasi yang mungkin saja terjadi pada penelitian ini yang berjudul “penggunaan biogas dalam perspektif hukum islam”, terlebih dahulu peneliti akan memberikan pengertian dan penjelasan yang dianggap penting terhadap beberapa kata atau himpunan kata yang berkaitan dengan judul di atas, sebagai berikut :

- a. **Penggunaan**, adalah cara perbuatan menggunakan sesuatu<sup>10</sup>.
- b. **Biogas**, adalah gas yang mudah terbakar (flammable) yang dihasilkan dari proses fermentasi (pembusukan) bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerob (bakteri yang hidup dalam kondisi tanpa oksigen yang ada dalam udara). Bahan-bahan organik adalah bahan-bahan yang dapat terurai kembali menjadi tanah, misal sampah dan kotoran hewan (sapi, kambing, babi, dan ayam).<sup>11</sup>
- c. **Perspektif**, adalah sudut pandang, sudut pandang islam dalam menyikapi masalah kontemporer.<sup>12</sup>

<sup>10</sup>Departemen pendidikan nasional, kamus besar bahasa Indonesia, edisi ke-4 (cet. IV; Jakarta: balai pustaka,2008), h. 466.

<sup>11</sup>Ambar Pertiwiningrum, *instalasi biogas* (cet. I; Yogyakarta: Cv. Kolom Cetak, 2015), h. 3.

<sup>12</sup>Departemen pendidikan nasional, kamus besar bahasa Indonesia, edisi ke-4 (cet. IV; Jakarta: balai pustaka,2008), h. 1062.

- d. **Hukum Islam**, adalah hukum mengenai norma-norma agama Islam yang mengatur perikehidupan manusia.<sup>13</sup>

Dengan demikian, pembahasan penelitian ini hanya berkaitan dengan biogas dalam sudut pandang hukum islam dengan berlandaskan al-Qur'ān dan sunnah serta kaidah-kaidah fikih yang didalamnya para ulama telah melakukan ijtihad untuk menyikapi masalah-masalah kontemporer dengan kata lain, penelitian ini merupakan sebuah penelusuran tentang metode-metode tersebut secara historis, dan sejauh mana para ulama menyikapi wacana-wacana fikih dalam dunia islam.

#### D. Kajian Pustaka

##### 1. Referensi penelitian

Studi tentang biogas merupakan salah satu permasalahan fiqhi kontemporer. Pembahasan tentang hal ini dapat dilihat pada beberapa literatur dan karya tulis baik berupa artikel maupun buku, baik berbahasa arab maupun berbahasa Indonesia.

##### a. Buku

- 1) salah satu literatur yang membahas ini adalah buku *al-Mausū'ah al-Fiqhiyah al-Kuwaitiyah*<sup>14</sup> yang ditulis oleh kementerian wakaf dan urusan agama Kuwait, buku ini terdiri dari 45 jilid yang mencakup permasalahan fikih kontemporer, didalam buku ini menuliskan pendapat-pendapat ulama serta dalil-dalil yang menguatkan pendapat

<sup>13</sup>Departemen Pendidikan Nasional, Kamus Besar Bahasa Indonesia, edisi ke-4 (cet. IV; Jakarta: balai pustaka,2008), h. 511.

<sup>14</sup>Kementerian Wakaf Dan Urusan Keislaman Kuwait, *al-mausū'ah al-fiqhiyah al-kuwaitiyah* juz 10 (cet. II; Kuwait: zāt al-salāsīl, 1990 M/1410 H), h.240.

meraka baik dari *Al-Qur'an*, *al-sunnah* dan *al-qiya's* serta kaidah-kaidah fikih.

- 2) Literatur lain dalam permasalahan ini, adalah, adalah buku yang ditulis oleh wahbah al-zuhaili dengan judul *al-fiqhī al-islāmi wa adillatuhu*<sup>15</sup>, buku ini terdiri dari delapan jilid dan telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dalam sepuluh jilid. Buku al- fiqhi al-islami wa adillatuhu mempunyai keistimewaan tersendiri dalam hal mencakup materi-materi fiqhi dari semua mazhab, disertai proses penyimpulan hukum (*istinbāt al-ahkām*) dari sumber-sumber hukum Islam dan aturan aturan syariat Islam yang disandarkan pada dalil-dalil yang sah baik dari *Al-Quran*, *al-sunnah*, maupun ijtihad akal. Oleh karena itu, kitab ini tidak hanya membahas fikih sunnah saja atau membahas fikih berasaskan logika semata.
- 3) Demikian pula kitab *mughnī al-muhtāj*<sup>16</sup> yang di karang oleh imam syamsuddin Muhammad bin khatib al-syarbīnī, kitab ini merupakan syarah dari kitab *minhāju al-thālibīn* yang di tulis oleh imam al-nawawi, dan kitab ini merupakan kitab yang sangat penting dalam mazhab syafii dan paling sering dikaji oleh penuntut ilmu.
- 4) Literatur lain yang membahas masalah ini adalah kitab *al-fatāwa al-kubrā*<sup>17</sup> yang ditulis oleh syaikhul Islam ibnu taimiyah, kitab ini merupakan jawaban ataupun fatwa dari ratusan soal dalam

<sup>15</sup>Wahbah Al-Zuhailī , *al-fiqhu al-islami wa adillatuhu* juz 1 (cet. I; Mesir: dār al-fikr al-muā'shir 2006 M), hal. 322.

<sup>16</sup>Muhammad bin al-khātib al-syarbīnī, *mughnī al-muhtāj ilā ma'rifati ma'āni al-fāzhi al-minhaj* juz 1 (cet. I; Beirut: dār al-kutub al-ilmiah 2000 M/1421H), h. 236.

<sup>17</sup>Taqiyuddin ibnu taimiyah, *Al-fatawa al-kubra* juz 1 (cet, I; Kuwait dar al-kutub al-ilmiah 1987 M/ 1408 H), h. 235.

permasalahan fikih yang dilontarkan kepada syaikhul islam Ibnu Taimiyah, kitab ini ditulis secara sistematis sesuai urutan bab fikih.

- 5) Demikian pula buku *instalasi biogas* yang ditulis oleh Ambar Pertiwi Ningrum. Buku ini mengulas bagaimana proses limbah organik yang dihasilkan oleh manusia maupun hewan berupa feses (kotoran) diubah menjadi biogas yang dapat dijadikan sebagai sumber energi terbarukan, dan tentunya membantu manusia dalam menjalankan kehidupan sehari-hari.
- 6) Demikian pula kitab *al-majmū' al-fatāwa*<sup>18</sup> merupakan kitab yang menghimpun fatwa-fatwa syaikhul islam Ibnu Taimiyah yang terdiri atas permasalahan aqidah, tauhid, fikih, ushul fikih, hadis dan tafsir. kitab ini ditulis sebanyak 37 jilid dan di cetak menjadi buku sebanyak 20 jilid.

#### b. Penelitian terdahulu

- 1) Penelitian sebelumnya yang membahas masalah ini adalah skripsi yang berjudul *Penggunaan Biogas Dalam Perspektif Hukum Islam (Studi Di Desa Aryojeding Kecamatan Rejotangan Kabupaten Tulungagung)* yang di tulis oleh yofi fredy ardiyanto.
- 2) Penelitian sebelumnya yang juga membahas masalah ini adalah thesis yang berjudul *pemamfaatan biogas hasil kotoran sapi perspektif hukum Islam (studi kasus di dusun kanari kab. Pinrang)*.
- 3) Penelitian sebelumnya yang juga membahas masalah ini adalah jurnal yang berjudul *biogas tinja manusia dalam perspektif fiqih-kimia* yang ditulis oleh Wawan Juandi, Muhyiddin Khatib, Ummi Khoiriyah.

---

<sup>18</sup>Abdurrahman bin Muhammad, *majmū' fatāwa syaikhul islam ahmad bin taimiyah* juz 21, (cet, I; madinah: mujamma' al-malik fahd li tibā'ati al-mushaf al-syarif 2003 M/1426 H), h.70.

## 2. Kerangka Teoritik

Merujuk kepada tinjauan pustaka dan referensi-referensi yang ada, peneliti berupaya untuk membuat suatu pembahasan yang meliputi sumber pengambilan metode-metode tersebut serta sejauh mana penerapan mereka dalam menghukumi biogas yang banyak terjadi saat ini. Maka peneliti menyusun kerangka berfikir yang akan membantu dalam *pelaksanaan* penelitian ini. Kerangka tersebut bersifat umum yang secara garis besar meliputi: *pertama*, tujuan penggunaan biogas sebagai landasan filosofis yaitu kemasalahatan kehidupan manusia. *Kedua*, dalil normatif yaitu *Al-Qur'an* dan hadis. *Ketiga*, substansi hukum yang terdapat dalam setiap metode. *keempat*, metode-metode yang bersumber dari praktek langsung dalam kehidupan mereka yang kemudian menjadi sebuah teori. *Kelima*, hukum *syar'i* yang bersinggungan dengan penerapan metode-metode ini dalam praktek otopsi. *Keenam*, aplikasi kaidah-kaidah fikih dalam pengembangan praktek intelektual (praktek fikih kontemporer).

### **E. Metode Penelitian**

#### 1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif (non statistik). Menurut Sukardi dalam buku *metodologi penelitian pendidikan*, penelitian deskriptif adalah peneliti berusaha menggambarkan kegiatan penelitian yang dilakukan pada objek tertentu secara jelas dan sistematis, juga melakukan eksplorasi, menggambarkan, dengan tujuan untuk menerangkan dan memprediksi terhadap suatu gejala

yang berlaku atas dasar data yang diperoleh di lapangan.<sup>19</sup> Oleh karena itu, peneliti memilih biogas sebagai sesuatu yang telah diketahui, yang akan dipahami dan dideskripsikan, untuk selanjutnya dianalisis dengan menghubungkannya terhadap wacana-wacana fikih.

## 2. Metode Pendekatan

Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

- a. *Pendekatan historis*, pendekatan ini dapat digunakan dalam memahami agama yang terdapat dalam tatanan empirik atau bentuk formal yang menggejala dimasyarakat.<sup>20</sup> Pendekatan ini diperlukan karena yang menjadi objek dari tulisan ini adalah suatu sisi dari sejarah tentang asal mula munculnya biogas yang menyangkut dengan kaidah-kaidah fikih.
- b. *Yuridis normatif*, yaitu mengkaji masalah yang diteliti berdasarkan norma-norma yang terkandung dalam hukum Islam, bersumber dari Al-Qur'an, hadis dan kaidah hukum Islam serta pendapat-pendapat ulama yang telah ditetapkan di dalam hukum Islam secara menyeluruh.<sup>21</sup>
- c. *Pendekatan filosofis*, pendekatan ini dianggap relevan karena pendekatan filosofis dilakukan untuk mengurai nilai-nilai filosofis

---

<sup>19</sup>Sukardi, *metodologi penelitian pendidikan kompetensi dan prakteknya* (cet. III; Jakarta: PT Bumi Aksara, 2005 M), h.14.

<sup>20</sup>Akhmad Taufik, dkk, *metodologi studi islam: Suatu Tinjauan Perkembangan Islam Menuju Tradisi Islam Baru*, Ed. I., (cet I; Malang: Bayumedia Publishing, 2004 M), h.19.

<sup>21</sup>Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, 2011), h. 33-35.

atau hikmah yang terkandung dalam doktrin-doktrin ajaran Islam yang terdapat dalam Al-Qur'an dan sunnah.<sup>22</sup>

### 3. Metode Pengolahan Data

Menurut Soerjono Soekanto, dalam penelitian lazimnya dikenal tiga jenis alat pengumpulan data, yaitu studi dokumen atau bahan pustaka, pengamatan atau observasi, dan wawancara atau intervensi.<sup>23</sup> Untuk mengumpulkan dan mengolah data dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode studi kepustakaan atau *library research* yaitu pengumpulan data melalui hasil bacaan maupun literatur lainnya yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti, hal tersebut dapat dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Mendapatkan data dan informasi dengan mengumpulkan dan membaca sejumlah literatur atau karya ilmiah yang berkaitan dengan metode-metode tersebut sebagai sumber data.
- b. Penelaahan buku-buku yang telah dipilih tanpa mempersoalkan keanekaragaman pandangan tentang pengertian dan penerapan metode-metode tersebut. Kemudian mengadakan pemilihan terhadap isi buku yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.
- c. Menerjemahkan isi buku yang telah diseleksi kedalam bahasa Indonesia (bila buku tersebut berbahasa arab), yakni bahasa yang digunakan dalam karya tulis di Indonesia, atau bahasa inggris jika diperlukan. Adapun istilah teknis akademis dalam wacana kaidah

---

<sup>22</sup>Toni Pransiska, "Meneropong Wajah Studi Islam dalam Kacamata Filsafat: Sebuah Pendekatan Alternatif", *Intizar* 23, no. 1 (2017): h. 172.

<sup>23</sup>Soerjono Soekanto, *pengantar penelitian hukum* (cet; Jakarta UI Press, 1984 M), h. 201.

fikih ditulis apa adanya dengan mengacu pada pedoman transliterasi SKB Menteri pendidikan dan Agama.

- d. Menganalisis data-data atau informasi yang telah dikumpulkan dengan senantiasa mengacu pada fokus penelitian.

#### 4. Metode Analisis data

Data yang telah diolah sedemikian rupa selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik sebagai berikut:

- a. *Deduktif*; yaitu cara berfikir dari hal-hal yang bersifat umum terlebih dahulu kemudian berlanjut menuju kesimpulan yang bersifat khusus<sup>24</sup>. Hal ini secara umum berlaku pada pembahasan dalam ilmu fikih untuk menetapkan kaidah-kaidah fikih yang berhubungan dengan pembahasan.
- b. *Induktif*; yaitu metode analisa yang bertitik tolak dari fakta-fakta yang khusus, kemudian ditarik suatu kesimpulan yang bersifat umum. Ini berlaku pada perspektif berbagai disiplin ilmu tentang metode-metode tersebut menurut perspektif para ulama dengan latar belakang yang berbeda-beda.
- c. *Komparatif*; membandingkan data yang satu dengan data yang lain lalu mengambil data yang terbaik, kemudian ditarik kesimpulan berdasarkan data yang dipilih. Hal ini berlaku ketika dalam suatu permasalahan terdapat dari suatu pandangan atau pendapat. Dalam ilmu fikih analisis semisal ini dikenal dengan istilah “*tarīqah al-jama*” dan “*tarīqah al-tarjih*”

---

<sup>24</sup>Pusat penelitian dan pengabdian masyarakat (P3M) STIBA Makassar, pedoman penelitian karya tulis ilmiah (Makassar: STIBA, 2020), h. 14.

## **F. Tujuan Kegunaan Penelitian**

### 1. Tujuan penelitian

Tujuan adalah suatu yang diharapkan tercapai setelah sesuatu usaha atau kegiatan selesai.<sup>25</sup> Jadi tujuan kegiatan atau usaha berakhir dengan telah tercapainya tujuan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui proses pengolahan biogas dalam hukum islam
- b. Untuk mengetahui dan memahami perspektif hukum Islam terhadap penggunaan biogas.

### 2. kegunaan penelitian

#### a. Kegunaan Ilmiah

Sebagai suatu karya ilmiah, penelitian ini diharapkan dapat mengambil peran dalam pengembangan ilmu pengetahuan Islam, khususnya pada wacana-wacana fikih kontemporer, dan memberikan kontribusi pemikiran yang signifikan bagi para pemikir dan intelektual dalam hal peningkatan khazanah pengetahuan keagamaan dan sebagainya. di samping itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk para peneliti untuk studi penelitian yang sama.

#### b. Kegunaan Praktis

Sebagai suatu tulisan yang memaparkan tentang biogas dalam perspektif hukum Islam. Penjelasan tentang pendapat para ulama dalam masalah biogas, disertai tujuan-tujuan biogas dalam aplikasi kehidupan manusia. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi masukan dan bahan referensi sekaligus petunjuk praktis bagi para mahasiswa muslim yang

---

<sup>25</sup>Zakiah Darajat, dkk, *ilmu penelitian islam* (cet. V; Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2004 M), h.29.

menggeluti ilmu-ilmu islam (*Islamic studies*) khususnya bidang fikih dan usul fikih atau perbandingan mazhab.



## BAB II

### GAMBARAN UMUM TENTANG BIOGAS

#### A. Pengenalan Biogas

##### 1. Defenisi

Biogas adalah gas yang mudah terbakar (flammable) yang dihasilkan dari proses fermentasi (pembusukan) bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerob (bakteri yang hidup dalam kondisi tanpa oksigen yang ada dalam udara). Bahan-bahan organik adalah bahan-bahan yang dapat terurai kembali menjadi tanah, misal sampah dan kotoran hewan (sapi, kambing, babi, dan ayam). Proses fermentasi ini sebenarnya terjadi secara alamiah tetapi membutuhkan waktu untuk yang relatif lama. Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan karena keberadaan bahan baku yang akan terus ada selama kehidupan ini masih berlangsung. Biogas berbeda dengan bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara) yang merupakan bahan bakar tidak dapat diperbaharui.<sup>26</sup>

##### 2. Sejarah Penemuan Biogas

sejarah awal penemuan biogas pada awalnya muncul di benua Eropa. Biogas yang merupakan hasil dari proses anaerobik digestion ditemukan seorang ilmuwan bernama Alessandro Volta yang melakukan penelitian terhadap gas yang dikeluarkan rawa-rawa pada tahun 1770. Gas dari rawa tersebut teridentifikasi sebagai gas methana.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 3.

<sup>27</sup>Kementrian ESDM, perjalanan biogas dari Eropa hingga Haurngombong <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombong3>. (17 Mei 2022).

Pada perkembangannya, pada tahun 1875 dipastikan bahwa biogas merupakan produk dari proses anaerobik digestion. Selanjutnya, tahun 1884 seorang ilmuwan lainnya bernama Pasteur melakukan penelitian tentang biogas menggunakan mediasi kotoran hewan. Era penelitian Pasteur inilah yang menjadi landasan untuk penelitian biogas hingga saat ini.<sup>28</sup>

Perkembangan biogas mengalami pasang surut, seperti pada akhir abad ke-19 tercatat Jerman dan Perancis memanfaatkan limbah pertanian menjadi beberapa unit pembangkit yang berasal dari biogas. Selama perang dunia II banyak petani di Inggris dan benua Eropa lainnya yang membuat digester kecil untuk menghasilkan biogas. Namun, dalam perkembangannya karena harga BBM semakin murah dan mudah diperoleh, pada tahun 1950-an pemakaian biogas di Eropa mulai ditinggalkan.

Jika era tahun 1950-an Eropa mulai meninggalkan biogas dan beralih ke BBM, hal sebaliknya justru terjadi di negara-negara berkembang seperti India dan Cina yang membutuhkan energi murah dan selalu tersedia. Cina menggunakan teknologi biogas dengan skala rumah tangga yang telah dimanfaatkan oleh hampir sepertiga rumah tangga di daerah pinggiran Cina. Perkembangan biogas di Cina bisa dikatakan mengalami perkembangan yang signifikan, pada tahun 1992 sekitar lima juta rumah tangga menggunakan instalasi biogas sehingga biogas menjadi bahan bakar utama sebagian penduduk Cina.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup>Kementrian ESDM, perjalanan biogas dari Eropa hingga Haurngombong <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombong3>. (17 Mei 2022)

<sup>29</sup>Kementrian ESDM, perjalanan biogas dari Eropa hingga Haurngombong <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombong3>. (17 Mei 2022)

Seperti yang diungkapkan Prof Li Kangmin dan Dr Mae-Wan Ho, director of the The Institute of Science in Society, biogas merupakan jantung dari tumbuhnya eco-economy di Cina, namun beberapa kendala harus diselesaikan untuk meraih potensi yang lebih besar.<sup>30</sup>

Perkembangan yang senada juga terjadi di India, tahun 1981 mulai dikembangkan instalasi biogas di India. Teknik biogas yang digunakan sama dengan teknik biogas yang dikembangkan di Cina yaitu menggunakan model sumur tembok dan dengan drum, serta dengan bahan baku kotoran ternak dan limbah pertanian. Tercatat sekitar tiga juta rumah tangga di India menggunakan instalasi biogas pada tahun 1999.<sup>31</sup>

Menginjak abad ke 21 ketika sadar akan kebutuhan energi pengganti energi fosil, di berbagai negara mulai menggalakan energi baru terbarukan, salah satunya biogas. Tak ketinggalan negara adidaya seperti Amerika Serikat menunjukkan perhatian khususnya bagi perkembangan biogas. Bahkan, Departemen Energi Amerika Serikat memberikan dana sebesar US\$ 2,5 juta untuk perkembangan biogas di California.<sup>32</sup>

Sedangkan di Indonesia, teknologi biogas masuk pada 1970-an yang perkembangannya diawali di daerah perdesaan. Dewasa ini biogas merupakan salah satu jenis energi baru terbarukan yang menjadi salah satu perhatian bagi Kementerian ESDM, seperti yang ditunjukkan oleh Menteri ESDM Darwin Zahedy

---

<sup>30</sup>Kementerian ESDM, perjalanan biogas dari Eropa hingga Haurngombong <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombong3>. (17 Mei 2022)

<sup>31</sup>Kementerian ESDM, perjalanan biogas dari Eropa hingga Haurngombong <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombong3>. (17 Mei 2022)

<sup>32</sup>Kementerian ESDM, perjalanan biogas dari Eropa hingga Haurngombong <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombong3>. (17 Mei 2022)

Saleh yang menyempatkan untuk melakukan kunjungan kerja ke Desa Mandiri Energi di desa Haurngombong, Sumedang. Menteri ESDM menjanjikan akan memberikan bantuan untuk mengembangkan potensi energi yang walaupun terlihat kecil, namun dampaknya sangat besar bagi pemenuhan energi di Indonesia, khususnya bagi masyarakat desa Haurngombong.<sup>33</sup>

### 3. Komposisi

Biogas sebagian besar mengandung gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan beberapa kandungan senyawa lain yang jumlahnya kecil diantaranya hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), ammonia ( $\text{NH}_3$ ), hidrogen ( $\text{H}_2$ ), serta oksigen ( $\text{O}_2$ ).

Energy yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana ( $\text{CH}_4$ ). Semakin tinggi kandungan metana semakin besar kandungan energy (nilai kalor) pada biogas, dan sebaliknya semakin kecil kandungan metana semakin kecil nilai kalor. Kualitas biogas dapat ditingkatkan dengan memperlakukan beberapa parameter yaitu : menghilangkan hidrogen sulfur, kandungan air dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) atau yang disebut dengan proses purifikasi.<sup>34</sup>

Kandungan methane yang cukup tinggi dalam biogas dapat menggantikan peran LPG dan petrol (bensin). Tetapi dalam biogas terdapat kandungan lain selain methane yang perlu adanya proses pemurnian. Gas tersebut adalah gas  $\text{H}_2\text{S}$  yang dianggap sebagai pengotor dan bila ikut terbakar dan terbebas dengan udara dapat teroksidasi menjadi  $\text{SO}_2$  dan  $\text{SO}_3$  yang bersifat korosif dan bila teroksidasi lebih lanjut oleh  $\text{H}_2\text{O}$  dapat memicu hujan asam. Selain  $\text{H}_2\text{S}$  terdapat juga uap air dan  $\text{CO}_2$  yang tidak bermanfaat pada saat pembakaran. Biogas yang mengandung

---

<sup>33</sup>Kementrian ESDM, Perjalanan Biogas Dari Eropa Hingga Haurngombong <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombong3>. (17 Mei 2022)

<sup>34</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 3.

sejumlah H<sub>2</sub>O dapat berkurang nilai kalornya. Gas H<sub>2</sub>O sebagaimana gas H<sub>2</sub>S juga perlu dibersihkan dari biogas.<sup>35</sup>

Komposisi biogas secara umum yaitu :

| Komponen                            | %       |
|-------------------------------------|---------|
| Metana (CH <sub>4</sub> )           | 55-75   |
| Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )  | 25-45   |
| Nitrogen (N <sub>2</sub> )          | 0-0,3   |
| Hidrogen (H <sub>2</sub> )          | 1-5     |
| Hidrogen sulfide (H <sub>2</sub> S) | 1-5     |
| Oksigen (O <sub>2</sub> )           | 0,1-0,5 |

#### 4. Energy biogas

Nilai energi biogas jika dibanding nilai energi bahan bakar yang lain yaitu kalori dalam satu (1) m<sup>3</sup> biogas setara dengan:

- a. 6 kwh energi listrik
- b. 0,62 liter minyak tanah
- c. 0,52 liter minyak solar atau minyak diesel
- d. 0,46 kg elpiji
- e. 3,50 kg kayu bakar
- f. 0,80 liter bensin
- g. 1,50 m<sup>3</sup> gas kota

<sup>35</sup>Suyitno dkk, *Teknologi Biogas* ( cet. I; Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010), h, 8.

Campuran gas bio akan mudah terbakar jika kandungan gas metan lebih dari 50%. Ketika gas dibakar, maka api yang terbentuk akan berwarna biru layaknya api dari elpiji dan energi panas yang dihasilkan berkisar sekitar 5200-5900 kcal/m<sup>3</sup> gas atau sama halnya dengan memanaskan 65-73 liter air dari suhu 20° sampai mendidik atau menyalakan lampu dengan daya 50-100 watt selama 2-8 jam.<sup>36</sup>

Perhitungan nilai energi yang dihasilkan dari biogas dapat dilakukan yaitu dengan mengasumsi 1 kg kotoran sapi bisa menghasilkan 0,03 m<sup>3</sup> gas. Jumlah kotoran yang dihasilkan oleh satu ekor sapi tiap hari sekitar 10 kg. maka perkiraan jumlah sapi dewasa (berat 500 kg) yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah gas dapat dilihat pada table berikut.

| No | Ukuran biogas | Jumlah sapi (ekor) | Kotoran (kg) | Energy (kcal) |
|----|---------------|--------------------|--------------|---------------|
| 1. | 2             | 2-3                | 20-30        | 10400-18000   |
| 2. | 3             | 3-4                | 30-40        | 15600-17700   |
| 3. | 4             | 4-6                | 40-60        | 20800-23600   |
| 4. | 6             | 6-10               | 60-100       | 31200-35400   |
| 5. | 8             | 12-15              | 120-150      | 41600-47200   |

Energi dari biogas dapat dimanfaatkan dalam berbagai keperluan seperti memasak, penerangan, pompa air, boiler, dan sebagainya.<sup>37</sup>

<sup>36</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 4.

<sup>37</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 4.

## 5. perkembangan Teknologi Biogas

Untuk memperoleh biogas dari bahan organik, diperlukan alat yaitu Digester Biogas/Biodigester, yang bekerja dengan prinsip menciptakan suatu tempat penampungan bahan organik pada kondisi anaerob (bebas oksigen) sehingga bahan organik tersebut dapat difermentasi oleh bakteri metanogen untuk menghasilkan biogas. Biogas yang timbul kemudian dialirkan ketempat penampungan biogas sedangkan lumpur sisa aktifitas fermentasi dikeluarkan lalu dijadikan pupuk alami yang dapat dimanfaatkan untuk usaha pertanian maupun perkebunan.

Teknologi biogas terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya berbagai macam tipe atau model digester yang digunakan. Berikut merupakan 3 tipe digester yang masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan.<sup>38</sup>

### a. Fixed domed plant

Tipe fixed domed plant terdiri dari digester yang memiliki penampung gas dibagian atas digester. Ketika gas mulai timbul, gas tersebut menekan lumpur sisa fermentasi (slurry) ke bak slurry. Jika pasokan kotoran ternak terus menerus, gas yang timbul akan terus menekan slurry hingga meluap keluar dari bak slurry. Gas yang timbul digunakan dikeluarkan lewat pipa gas yang diberi katup/kran. Konstruksi tipe digesterfixed domed plant.

Keunggulan : tidak ada bagian yang bergerak, awet (berumur panjang), dibuat di dalam tanah sehingga terlindung dari berbagai cuaca atau gangguan lain dan tidak membutuhkan ruangan (diatas tanah).

Kelemahan : rawan terjadi keretakan di bagian penampung gas, tekanan gas tidak stabil karena tidak ada katup gas.

<sup>38</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 5.

b. Tipe floating drum plant

Tipe floating drum plant terdiri dari satu digester dan penampung gas yang bisa bergerak. Penampung gas ini akan bergerak keatas ketika gas bertambah dan turun lagi ketika gas berkurang, seiring dengan penggunaan dan produksi gasnya.

c. Tipe balloon plant

Tipe ini memiliki konstruksi sederhana, terbuat dari plastik yang pada ujung-ujungnya dipasang pipa masuk untuk kotoran ternak dan pipa keluar peluapan slurry. Sedangkan pada bagian atas dipasang pipa keluar gas.

Keunggulan : biaya pembuatan murah, mudah dibersihkan, mudah dipindahkan.

Kelemahan : waktu pakai relatif singkat dan mudah mengalami kerusakan.

d. Tipe plug flow

Tipe ini hampir sama dengan tipe baloon plant, tetapi terbuat dari pipa polivinil klorida (PVC) yang di ujung-ujungnya dipasang suatu wadah untuk memasukkan dan mengeluarkan kotoran.

Kelebihan tipe ini adalah lebih praktis, konstruksi lebih mudah, dan biaya murah. Sedangkan kelemahannya, ukuran pipa terbatas dan biasanya tidak begitu besar sehingga tipe ini biasanya dipakai dalam skala kecil.<sup>39</sup>

## B. Bahan Baku Biogas

### 1. Syarat Bahan Baku Biogas

Bahan utama biogas adalah bahan organik dan air. Bahan baku yang dimanfaatkan untuk biogas harus memiliki beberapa persyaratan atau kriteria yaitu:

- a. Bahan organik (sampah, limbah pertanian, harus mengandung unsur karbon dan hidrogen serta nitrogen. Unsur nitrogen diperlukan bakteri untuk pembentukan sel.

<sup>39</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 5.

- b. Agar fermentasi lebih cepat, bahan yang kasar harus digiling atau dirajang terlebih dahulu.
- c. Bahan baku harus berbentuk bubur oleh karena itu kandungan air harus cukup tinggi (optimum : 7-9%). Kadar air dalam kotoran sapi kira-kira 18% (rata-rata hewan 11-25%), maka perlu diencerkan dengan perbandingan 1:1.
- d. Air yang tidak mengandung zat-zat yang dapat menghambat pemngembangbiakan bakteri.
- e. Perbandingan unsur karbon dan nitrogen (C/N) paling baik untuk pembentukan biogas adalah 30.<sup>40</sup>

## 2. Bahan Baku Biogas

Beberapa bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas yaitu:

### a. Limbah rumah tangga

Limbah yang dipakai misalnya limbah kulit buah, kertas, sekam, daun, limbah sisa makanan, dan lain-lain.

### b. Kotoran ternak

Kotoran sapi, kerbau, babi, kambing, dan unggas.

### c. Kotoran manusia

Kotoran manusia dapat menghasilkan gas bio. Namun sebelum digunakan untuk bahan baku biogas, cukup penting melakukan karakteristik awal beberapa sampel tinja.

Adapun parameter nilai yang memenuhi syarat sebagai bahan baku biogas yaitu:

|          |     |
|----------|-----|
| Nilai ph | 7,3 |
|----------|-----|

<sup>40</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 8.

|             |                        |
|-------------|------------------------|
| suhu        | 26°C                   |
| %N          | 6                      |
| COD         | 12,080 mg/L            |
| %C          | 47,32                  |
| C/N         | 7,9                    |
| vs          | 4,222g/L               |
| Total solid | 4,957g/L <sup>41</sup> |

#### d. limbah organik

Limbah organik dapat berasal dari sisa tumbuh-tumbuhan, rumput-rumputan, atau sisa proses industri misalnya limbah organik cair yang berupa limbah industri tahu, tempe, industri tapioka, industri gula.

Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam fermentasi anaerob adalah keberadaan senyawa-senyawa tertentu yang bertindak sebagai inhibitor. Oleh karena itu, perlu ditambahkan sesuatu pada bahan baku supaya menghilangkan pengaruh inhibitor yang ada.

Rasio ideal C/N untuk proses dekomposisi anaerob untuk menghasilkan metana adalah 25-30. Oleh karena itu, pada proses pencemaran bahan baku diusahakan memenuhi rasio ideal.

Penggunaan limbah sebagai bahan baku biogas memerlukan metode pengumpulan, penyiapan, penanganan dan penyimpanan yang memadai. Pemilihan metode didasarkan pada sifat dan jumlah bahan baku yang bervariasi. Sifat alami bahan baku adalah padatan, semipadatan atau cairan.<sup>42</sup>

<sup>41</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 8.

<sup>42</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 9.

### ***C. Instalasi Biogas***

Metana dalam biogas, bila terbakar akan relatif lebih bersih dari pada batu bara, dan menghasilkan energi yang lebih besar dengan emisi karbon dioksida yang lebih sedikit. Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan maupun untuk menghasilkan listrik. Pemanfaatan biogas memegang peranan penting dalam manajemen limbah karena metana merupakan gas rumah kaca yang lebih berbahaya dalam pemanasan global bila dibandingkan dengan karbon dioksida.

Karbon dalam biogas merupakan karbon yang diambil dari atmosfer oleh fotosintesis tanaman, sehingga bila dilepaskan lagi ke atmosfer tidak akan menambah jumlah karbon di atmosfer bila dibandingkan dengan pembakaran bahan bakar fosil. Biogas cocok digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan pengganti minyak tanah, LPG, batu bara, maupun bahan-bahan lain yang berasal dari fosil. Prinsip pembuatan biogas adalah adanya dekomposisi bahan organik secara anaerobik (tertutup dari udara bebas) untuk menghasilkan gas yang sebagian besar adalah berupa gas metan (yang memiliki sifat mudah terbakar) dan karbon dioksida, gas inilah yang disebut biogas.

Bangunan utama dari instalasi biogas adalah Digester yang berfungsi untuk menampung gas metan hasil perombakan bahan-bahan organik oleh bakteri. Jenis digester yang paling banyak digunakan adalah model continuous feeding dimana pengisian bahan organiknya dilakukan secara kontinu setiap hari. Besar kecilnya digester tergantung pada kotoran ternak yang dihasilkan dan banyaknya biogas yang diinginkan.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 11.

#### **D. Tipe Digester**

Terdapat dua tipe digester yaitu tipe batch dan tipe kontinyu. Pada tipe batch, bahan dimasukkan sekali dalam pengoperasian digester dan apabila produksi gas menurun maka bahan yang telah diproses diganti dengan bahan yang baru. Dengan kata lain tipe batch digunakan apabila bahan yang tersedia adalah sewaktu-waktu. Sedangkan di peternakan sapi perah, kotoran sapi tersedia tiap hari dan apabila menggunakan tipe batch, maka bahan dikumpulkan beberapa hari (tergantung volume digester tipe batch) terlebih dahulu dan berakibat hilangnya bahan organik selama pengumpulan yang merupakan bahan penghasil gas bio.

Tipe digester kontinyu adalah tipe biodigester yang dirancang dimana bahan dimasukkan secara kontinyu setiap hari sesuai dengan ketersediaan bahan di kandang.<sup>44</sup>

#### **E. Komponen Utama Reaktor Biogas (Biodigester)**

Ada 6 bagian utama dari sebuah digester: inlet (tangki pencampur) sebagai tempat kotoran hewan masuk, reaktor (ruang pencernaan anaerob), penampung gas (ruang penyimpanan), outlet (ruang pemisah), sistem pengangkut gas dan lubang kompos kotoran hewan yang telah hilang gasnya/ bio-slurry. Campuran kotoran dan air (dicampur dalam saluran masuk atau ruang pencampur) mengalir melalui saluran pipa menuju digester. Pencampur menghasilkan gas melalui proses pencernaan di reaktor dan gas yang telah dihasilkan kemudian disimpan dalam penampung gas (bagian atas kubah).

---

<sup>44</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 11.

Slurry mengalir keluar dari digester menuju outlet dan menjadi bio-slurry mengalir kelubang slurry melalui overflow. Kemudian gas dialirkan ke dapur melalui saluran pipa.<sup>45</sup>

## **F. Langkah-Langkah Instalasi Biogas**

### **1. Memilih ukuran reaktor biogas yang tepat**

Ukuran reaktor biogas atau biodigester disesuaikan dengan luasnya lahan dan jumlah kotoran ternak yang dihasilkan tiap hari. Tabel.4 berikut menunjukkan informasi mengenai ukuran-ukuran reaktor biogas yang dibangun pada Program Biogas Rumah (BIRU)/ Indonesia Domestic Biogas Programme (IDBP).

Ukuran dan dimensi reaktor biogas telah diputuskan berdasarkan jangka waktu penyimpanan 50 hari dan 60% penyimpanan gas. Bahan baku segar yang diisikan ke 14 dalam reaktor harus berada di dalam reaktor setidaknya 50 hari sebelum dikeluarkan. Tempat pengolahan harus dapat menampung 60% gas yang diproduksi dalam waktu 24 jam. Ukuran reaktor biogas diputuskan berdasarkan jumlah bahan baku harian yang akan tersedia. Sebelum memutuskan ukuran reaktor yang akan dipasang, seluruh kotoran hewan (slurry) harus dikumpulkan kemudian ditimbang minimal sekurang-kurangnya selama 1 minggu untuk mengetahui seberapa banyak ketersediaan bahan baku setiap harinya. Tabel.5 berikut ini menunjukkan kapasitas reaktor biogas yang akan ditetapkan berdasarkan ketersediaan bahan baku.

Jika tempat pengolahan tidak sesuai kebutuhan, produksi gas akan kurang dari perkiraan secara teori. Apabila produksi gas berkurang, gas yang dikumpulkan dalam penampung tidak akan memiliki tekanan yang cukup untuk mendorong bio-

---

<sup>45</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 12.

slurry yang telah melalui proses perencanan anaerobik ke dalam outlet. Pada kasus seperti ini, tingkat bio-slurry yang seharusnya mengalir melalui outlet justru akan naik dan memasuki penampung gas. Jika katup gas utama dibuka dalam keadaan seperti ini, bio-slurry bisa melintasi saluran pipa dan bercampur dengan gas. Oleh karena itu, ukuran reaktor harus disesuaikan dengan banyaknya slurry yang tersedia. Tempat pengolahan yang kurang bahan baku dan terlalu besar hanya akan meningkatkan biaya konstruksi dan akan menimbulkan masalah dalam pengoperasian nantinya. Hal penting yang harus diperhatikan pada saat memutuskan ukuran reaktor biogas adalah dasar pertimbangan pemilihan ukuran yakni ketersediaan kotoran hewan bukan mempertimbangkan jumlah keluarga dan gas yang dibutuhkan. Apabila peternak memiliki jumlah hewan ternak yang lebih banyak maka ukuran yang ditetapkan berdasarkan kebutuhan gas berkisar antara 0,33-0,40 gas per orang per hari.<sup>46</sup>

## 2. Memilih lokasi konstruksi

Pemilihan wilayah konstruksi pada umumnya berdasarkan faktor-faktor sebagai berikut:

- a. Lokasi harus mempermudah pekerjaan.
- b. Lokasi yang dipilih harus sedemikian rupa sehingga biaya konstruksi dapat diminimalisir.
- c. Memilih lokasi yang mudah dijangkau untuk penggunaan dan pemeliharaan. Tempat pengolahan, katup gas utama, saluran penggunaan, dan pengecekan gas harus mudah dicapai.
- d. Lokasi tempat pengolahan harus aman.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 14.

<sup>47</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 14.

### 3. Mengumpulkan bahan bangunan dan sesuai standar mutu

Jika bahan konstruksi tidak bermutu, reaktor biogas tidak akan berfungsi baik walaupun rancangannya benar dan kinerja tukang sangat baik. Bahan yang berkualitas rendah juga tidak akan menghasilkan reaktor biogas yang bermutu tinggi. Guna memilih bahan-bahan yang sesuai standar mutu, spesifikasi bahan yang digunakan seperti berikut:

#### 1. Semen

Semen harus segar, bebas dari gumpalan dan disimpan di tempat yang kering. Semen yang bergumpal tidak boleh digunakan untuk konstruksi. Kantong semen tidak boleh ditumpuk langsung di atas lantai atau disenderkan ke dinding. Plank kayu mesti digunakan di lantai sebagai alas untuk mencegah semen menjadi lembab. Kantong semen ditumpuk berjarak sekitar 20 cm jauhnya dari dinding.<sup>48</sup>

#### 2. Pasir

Pasir harus bersih dan tidak bercampur dengan tanah atau bahan bangunan lain. Pasir yang kotor berdampak sangat buruk pada ketahanan bangunan. Apabila pasir tercampur sekitar 3% dengan bahan lain, maka pasir tersebut harus dicuci. Jumlah campuran pasir dengan bahan lain, khususnya lumpur, dapat ditentukan dengan tes botol sederhana yaitu sejumlah pasir diisi ke dalam botol transparan lalu air dituangkan ke dalamnya. Botol dikocok sebentar lalu diberdirikan untuk melihat partikel pasir jatuh ke bagian dasar botol. Partikel-partikel pasir yang lebih berat daripada tanah lumpur dan endapannya akan jatuh lebih cepat ke bagian bawah botol. Setelah didiamkan 30 menit, lapisan lumpur dan pasir di dalam botol dapat diukur.

---

<sup>48</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 16.

Apabila ketinggian endapan lumpur lebih dari 3%, maka dapat disimpulkan bahwa pasir terlalu banyak mengandung lumpur. Apabila ini terjadi, pasir haruslah dicuci sebelum digunakan. Pasir kasar dan berbutir kecil adalah pilihan yang terbaik untuk bangunan beton, dan sebaliknya, pasir halus harus digunakan dalam proses memplester.<sup>49</sup>

### 3. Kerikil

Ukuran kerikil tidak boleh terlalu besar atau terlalu kecil. Ukurannya tidak boleh melebihi 25% ketebalan beton. Ketebalan lapisan beton di bagian fondasi dan pada penutup outlet tidak boleh lebih dari 7,5 cm (3 inchi), jadi ukuran maksimal batu kerikil harus 2 cm atau  $\frac{1}{4}$  ukuran ketebalan beton. Batu kerikil harus bersih, keras dan berbentuk bersiku-siku. Jika batu tersebut kotor, maka harus dicuci dengan seksama sebelum digunakan.<sup>50</sup>

### 4. Air

Air dibutuhkan terutama untuk membuat adukan semen, pengecoran dan memplester. Air juga digunakan untuk merendam batu-bata sebelum digunakan. Selain itu, air dibutuhkan untuk mencuci atau membersihkan bahan bangunan yang kotor. Lebih baik tidak menggunakan air dari kolam atau kanal yang bisa saja kotor. Air yang kotor berdampak buruk pada ketahanan bangunan. (Pilih) Air dari saluran air, sumur atau sumber lain yang memasok air bersih harus dijadikan pilihan.<sup>51</sup>

### 5. Batu-bata/batu

Batu-bata berperan penting dalam proses konstruksi. Batu-bata yang digunakan harus berkualitas tinggi (no.1). Batu-bata tersebut biasanya tersedia di pasar setempat. Batu-bata harus direndam dalam air bersih

---

<sup>49</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 16.

<sup>50</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 16.

<sup>51</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 16.

selama beberapa menit karena batubata yang basah tidak akan menyerap air dari adukan semen. Batu dapat digunakan untuk konstruksi apabila di kawasan tersebut batu bata mahal atau bahkan tidak tersedia.<sup>52</sup>

#### 6. Cat acrylic Emulsion

Cat ini digunakan untuk membuat penampung gas (kubah) reaktor biogas kedap udara.<sup>53</sup>

#### 7. Besi batang

Besi baja ringan digunakan untuk membangun tutup tangki outlet dan ruang saluran air. Baja ini harus memenuhi standar teknik yang biasanya digunakan. Untuk tempat pengolahan yang berukuran 4, 6 dan 8 m<sup>3</sup>, menggunakan batang baja ringan berdiameter 8 mm. Untuk tempat pengolahan dengan ukuran 10&12m<sup>3</sup>, direkomendasikan untuk menggunakan batang baja berdiameter 10 mm. Batang baja ringan harus bersih dari karat.<sup>54</sup>

#### 8. Pipa gas kubah utama

Gas yang tersimpan dalam penampung gas, disalurkan melalui pipa yang diletakkan di atas kubah. Sambungan siku-siku dengan pipa tersebut harus tepat dan kedap menahan gas. Jika tidak, kebocoran gas dari siku tersebut akan sangat sulit dihentikan. Disarankan potongan siku pas di tempatnya untuk menjamin udara kedap di sambungan tersebut. Pipa gas harus dilapisi seng atau digalvanasi dan disetujui oleh IDBP. Pipa ini harus terbuat dari besi kualitas ringan. Batang baja harus disatukan di salah satu titik dengan menggunakan beton pada saat pemasangan. Panjang pipa sekurang-kurangnya 60 cm.<sup>55</sup>

---

<sup>52</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 17.

<sup>53</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 17.

<sup>54</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 17.

<sup>55</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 17.

### 9. Katup gas utama

Katup ini mengontrol aliran biogas di saluran pipa dari penampung gas. Katup dibuka bila sedang digunakan dan ditutup setelah selesai. Apabila katup yang digunakan bermutu sedang, maka akan selalu ada resiko kebocoran.<sup>56</sup>

### 10. Pipa dan perkakas

Pipa yang digunakan untuk menyalurkan gas dari penampung gas ke alat pengguna gas harus dipastikan bermutu tinggi seperti standar yang digunakan di Pakistan. Mutu rendah pipa GI sangat sesuai untuk tujuan ini; namun begitu pipa PVC berkualitas tinggi dapat juga digunakan. Diameter pipa setidaknya adalah setengah inci. Untuk panjang diatas 60 m (30 m apabila dua alat pembakaran digunakan pada waktu yang sama) pipa berdiameter  $\frac{3}{4}$ " inci harus digunakan. Apabila pipa GI yang digunakan, pipa yang panjangnya enam meter harus memiliki berat sekurang-kurangnya 6 kg. Perkakas yang digunakan di saluran pipa biogas haruslah sendi/socket, siku/elbow, tee dan drat. Perkakas ini harus memenuhi standar persyaratan.<sup>57</sup>

### 11. Waterdrain

Saluran ini mengalirkan air yang mengendap di dalam saluran pipa pada saat biogas menyentuh pipa yang dingin. Ini merupakan komponen penting dari tempat pengolahan reaktor biogas, maka dari itu kualitasnya harus benar-benar dengan hati-hati dikontrol. Saluran ini harus mudah dioperasikan dan kumparan benang di dalamnya harus sempurna. Harus dipastikan bahwa lubang baut dibor dengan seksama dan di tempat yang

---

<sup>56</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 17.

<sup>57</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 17.

benar. Ketebalan pencuci nilon harus 4 mm, baik itu tombol pegangan yang panjangnya 4 cm atau pembuka knop yang tepat harus digunakan.<sup>58</sup>

#### 12. Keran gas

Keran gas digunakan untuk mengatur aliran gas ke kompor gas. Pemasangan bermutu tinggi harus dipertimbangkan. Para pengguna kerap mengeluh bahwa keran “o” diletakkan dengan benar dan diberi pelumas ke semua bagian secara teratur. Keran gas tidak boleh terlalu ketat atau terlalu longgar.<sup>59</sup>

#### 13. Pipa selang karet

Pipa ini digunakan untuk mengalirkan gas dari keran gas ke kompor gas. Selang ini terbuat dari karet neoprene berkualitas tinggi dan tidak patah saat digulung. Selang ini harus berdiameter 15 mm bagian luarnya dan 9 mm diameter bagian dalamnya. Ketebalan minimal dinding selang adalah 2,5 mm.<sup>60</sup>

#### 14. Kompor gas

Kompor gas bisa menggunakan dua atau satu tungku. Kompor gas satu tungku umum digunakan dalam kebutuhan rumah tangga dengan konsumsi gas 350 hingga 400 liter per jam. Kompor gas yang efisien sangat penting untuk reaktor biogas. Kompor harus bermutu tinggi dan cukup kuat untuk langsung diletakkan di atas tanah. Pasokan udara dapat disesuaikan dengan mudah dan lubangnya harus tepat diletakkan. Pemancar dan pipa yang menghidupkan tungku harus lurus dan diatur dengan benar. Lubang di dalam penutup tungku harus merata di seluruh bagian.<sup>61</sup>

#### 15. Meteran tekanan gas

---

<sup>58</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 18.

<sup>59</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 18.

<sup>60</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 18.

<sup>61</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 18.

Meteran tekanan harus dipasang dalam sistem aliran guna memantau tekanan gas. Meteran dapat berbentuk huruf U (manometer) yang terbuat dari tabung plastik atau kaca transparan dan diisi dengan air berwarna, tipe jam digital atau analog harus dipastikan bahwa lubang baut dibor dengan seksama dan di tempat yang benar. Ketebalan pencuci nilon harus 4 mm, baik itu tombol pegangan yang panjangnya 4 cm atau pembuka knop yang tepat harus digunakan.<sup>62</sup>

#### 16. Alat pencampur

Alat ini dipergunakan untuk mempersiapkan campuran yang baik antara air dan kotoran hewan. Letaknya di dalam tangki saluran masuk. Untuk reaktor biogas ukuran rumah tangga, dipasang alat pencampur vertikal. Alat tersebut harus bermutu bagus, seperti di dalam rancangan. Pengaduk harus telah dilapisi seng dan benar-benar telah di-galvanized. Pengaduk tersebut harus sesuai untuk pencampuran yang merata.<sup>63</sup>

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembangunan:

1. Plester semen minimal 10mm dengan rasio semen dan pasir 1:3.
2. Bagian luar dome perlu diplester dua kali yang kedua dengan perbandingan semen dan pasir 1:2, kemudian diberi lapisan cat anti bocor.
3. Jika memungkinkan perlu di tes kebocoran dengan mengisinya memakai air dan diamati penurunan permukaan airnya.

### **G. Konstruksi Dan Instalasi Pembangunan Reaktor Biogas Yang Tepat**

#### 1. Tampilan Reaktor Biogas

<sup>62</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 19.

<sup>63</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 19.

Pembuatan reaktor biogas dimulai dengan menggambar desain. Kegiatan ini dilakukan untuk menentukan lokasi bangunan di tanah sebelum memulai proses penggalian. Diawali dengan penancapan patok kecil di tanah, tepat di tengah titik reaktor. Lalu, ikuti langkah-langkah berikut:

- a. Ratakan tanah dan tentukan lokasi reaktor, outlet, serta inlet. Setelah itu, tarik garis lurus yang menghubungkan inlet, reaktor, dan outlet (biasanya disebut sebagai garis pertengahan).
- b. Tentukan tinggi lokasi. Sebaiknya ketinggian lokasi disesuaikan dengan ketinggian tanah. Bagian atas kubah (bagian luar) harus tepat muncul ditingkatan ini.
- c. Masukkan patok kayu ke garis tengah tadi untuk menandai pusat lubang reaktor. Tarik jarak dari lubang reaktor (diameter reaktor ditambah ketebalan dinding, lapisan plester, dan ruang untuk kaki, diperkirakan sekitar 10 cm) untuk dinding batu bata, seperti yang ditunjukkan dalam gambar dalam dimensi „Rp“, dan ditandai dengan tali atau kawat. Bagi tukang, 10 cm ini akan digunakan sebagai ketebalan dinding karena dinding batu tidak dapat dibangun dengan ketebalan kurang dari 10 cm. Dengan bantuan patok dan kawat lingkaran yang menandakan wilayah yang harus digali. Dari titik tengah di mana garis tengah bertemu dengan diameter reaktor, gambarkan garis singgung dan ukur panjangnya hingga sama dengan setengah ukuran manhole (setengah dari 60 cm = 30 cm) ditambah ketebalan dinding dan lapisan plester. Tempatkan ukuran luas manhole tersebut di garis tengah untuk menentukan lokasi peletakannya. Penentuan ini menjamin ukuran dalam manhole tetap 60 cm x 60 cm.
- d. Untuk memutuskan lokasi outlet, gunakan setengah dari luas outlet. Kemudian, tambahkan dengan ketebalan dinding dan ketebalan plester,

lalu tandai titik-titik di kedua sisi titik tengah yang merupakan perpanjangan garis gambar manhole. Dari tengah garis itu, ukur panjang outlet ditambah dengan ketebalan dinding dan plester guna memutuskan ukuran bagian luar dari sisi panjang outlet.

- e. Periksa ukuran garis tengah untuk memastikan sudut benar-benar siku 90 derajat.
- f. Gunakan tepung warna-warni untuk menandai setiap ukuran.
- g. Tentukan lokasi lubang bio-slurry sambil menyiapkan tampilan reaktor dan outlet.<sup>64</sup>

## 2. Membuat Lubang “tanam” Digeser

Setelah desain tampilan selesai, mulailah menggali lubang. Peralatan seperti linggis, pencongkel, sekop, pendorong, dan keranjang harus tersedia Ikuti langkah-langkah penggalian berikut ini:

- a. Penggalian dilakukan per ukuran bangunan seperti telah ditetapkan di dalam desain.
- b. Agar praktis, penggalian tanah harus dilakukan secara vertikal. Apabila dijumpai genangan air yang menghambat penggalian, maka buatlah lubang baru yang lebih dalam di samping lubang reaktor. Lubang baru ini akan menampung genangan air dari reaktor melalui pipa di bawah tanah untuk kemudian disedot keluar.
- c. Apabila kedalaman galian telah sama dengan gambar, ratakan dan perkeras bagian dasarnya. Hal ini bertujuan agar dasar lubang tidak menyentuh tanah secara langsung.

---

<sup>64</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 20.

- d. Selalu pastikan tanah sisa galian ditempatkan pada jarak setidaknya 2 m dari sisi lubang untuk memudahkan pekerjaan konstruksi selanjutnya.
- e. Berhati-hati saat menggali sisi-sisi lubang karena tanah mudah runtuh.
- f. Gali fondasi manhole (aliran outlet) sepanjang fondasi reaktor seperti ukuran yang tertera dalam gambar desain.
- g. Tancapkan tiang-tiang secara horizontal di tanah dan atur hingga bersilangan satu sama lain serta membentuk sudut 90 derajat. Pastikan tiang ditancapkan di tanah yang telah rata. Tiang vertikal akan memandu konstruksi dinding reaktor selanjutnya.
- h. Apabila dijumpai batu keras atau air bawah tanah sehingga penggalian kedalaman tidak akurat, maka lubang harus dibuat sedalam mungkin.<sup>65</sup>

### 3. Kontruksi Reaktor

Setelah lubang selesai dikerjakan, mulailah dinding reaktor. Tiang kayu dan kawat harus digunakan dalam pekerjaan ini. Poin-poin berikut harus diikuti saat membangun reaktor dan penampung gas:

- a. Rendam batu bata/batu di dalam air selama 10-5 menit sebelum digunakan.
- b. Siapkan bahan adukan dinding batu bata/batu dengan perbandingan 1 bagian semen dan 3 bagian pasir.
- c. Di tengah-tengah lubang, letakkan pipa (pipa gas 0,5 inchi GI) tepat pada posisi tegak. Tiang atau pipa berat harus diletakkan melintang di tanah datar, juga di tengah-tengah lubang, untuk memperkuat pipa vertikal. Setelah itu, cek kembali pipa tegak dan pastikan posisinya sudah benar. Sekarang, ukur jari-jari dinding di lantai dengan menggunakan benang

---

<sup>65</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 21.

- atau kawat yang terikat di tiang atau pipa tegak. Panjang benang atau kawat dapat dilihat dalam gambar. Ketebalan plester (1,5 hingga 2 cm) harus ditambahkan ke dalam ukuran panjang ini. Batu bata atau batu yang penyusun reaktor harus benar-benar berjarak ( $R_d + \text{ketebalan plester}$ ) dari pipa vertikal. Setelah mendapatkan jari-jari reaktor, bentuk lingkaran harus digambar untuk memastikan dinding berbentuk bundar. Kemudian, dasar dinding berbentuk lingkaran (bagian leher) dibangun. Bagian leher adalah lapisan adukan setebal 2,5–3 cm yang diletakkan pada tanah dan tidak bersentuhan dengan lantai lubang yang digali di sepanjang bangunan.
- d. Pembangunan reaktor harus dimulai dari manhole terlebih dahulu. Pertama-tama, ruang selebar 60 cm ditambah ketebalan plester harus ditandai. Berikutnya, letakkan batu bata/batu dengan mengikuti panduan benang pandu. Konstruksi dinding dilakukan dari satu sisi, baik searah jarum jam ataupun berlawanan arah jarum jam. Bagian depan dinding harus dirapikan dari dalam. Jika menggunakan batu bata, barisan pertama harus ditempatkan di sisinya sehingga dasar berukuran tinggi 5 cm dan lebar 20 cm. Barisan pertama harus diletakkan pada tanah yang padat. Barisan selanjutnya dapat diletakkan sesuai panjangnya sehingga ketebalan dinding mencapai 4,5 inchi. Tidak perlu membangun penyangga dinding, namun pengecoran di antara kedua dinding dan sisi lubang harus dilakukan dengan hati-hati. Pengecoran ini harus dilakukan pagi hari sebelum pekerjaan dimulai. Tanah harus benar-benar dipadatkan dengan menambahkan air dan digali disepanjang lingkaran reaktor. Kurangnya kepadatan dapat menyebabkan keretakan di dinding dan kubah.
- e. Apabila batu digunakan dalam konstruksi dinding, maka dinding harus bertolak belakang dengan sisi lubang. Sebab, sulit melakukan penimbunan

kembali dengan benar, dikarenakan bentuk batu tidak teratur. Adukan semen yang digunakan harus menggunakan 1 bagian semen dan 3 bagian pasir, atau 1 bagian semen dan 4 bagian 23 pasir, tergantung kualitas pasir.

- f. Pada saat peletakan batu bata/batu, pastikan sela di antara batu bata atau batu diisi dengan adukan semen dan dipadatkan. Ketebalan adukan untuk bagian itu sekurang- kurangnya 15 mm. Pastikan adukan di lapisan itu tidak membentuk garis vertikal (retak).
- g. Pada saat ketinggian dinding mencapai 30 cm (untuk tempat pengolahan berukuran 4 dan 6 m<sup>3</sup>) dan 35 cm (untuk ukuran tempat 8, 10 & 12 m<sup>3</sup>), pasang 2 pipa inlet (satu untuk mengalirkan kotoran hewan dan satunya lagi untuk kotoran manusia). Pipa-pipa ini harus diposisikan saling berlawanan dari pembukaan parit. Kemiringan tanah untuk pipa sekurang-kurangnya 60° di atas permukaan tanah. Pastikan panjang pipa inlet memadai untuk konstruksi lantai, sekurangnya 15 cm lebih tinggi dari tingkat overflow bio-slurry di dinding outlet.
- h. Tinggi dinding diukur dari atas lantai yang sudah dicor setebal 7-10 cm. Cek gambar untuk ketinggian dinding.
- i. Tepat berhadapan dengan pipa inlet, rongga berukuran 60 cm harus disakan di dinding yang berfungsi sebagai manhole. Bio-slurry yang telah diproses secara anaerob mengalir menuju tangki outlet melalui pembukaan ini. Pipa inlet dari kakus harus diletakkan sedekat mungkin dengan pipa inlet kotoran hewan dengan jarak maksimal 30 derajat dari garis tengah manhole.
- j. Pecahan batu-bata atau batu harus dicor di tanah yang telah dipadatkan. Setelah proses pemadatan lapisan batu selesai, beri lapisan beton dengan perbandingan 1:2:4 PCC dengan baik. Di wilayah yang tanahnya tidak

mampu menahan berat atau memiliki genangan air yang relatif tinggi, lantai harus dibangun dengan beton semen tanpa campuran (1:2:4) sebelum membangun dinding. Ketika reaktor mencapai ketinggian yang benar, bagian dalam harus diplester semen halus dengan campuran 1 bagian semen dan 3 bagian pasir.<sup>66</sup>

#### 4. Pembangunan Kubah Penampung Gas

- a. Setelah pembangunan reaktor selesai, buatlah bentuk lengkung (kubah) yang berfungsi sebagai tempat penampungan gas.
- b. Pembangunan dilakukan dengan mencampur semen Portland: pasir: kerikil dengan perbandingan 1:2:3 dibantu cetakan tanah yang disiapkan dari timbunan tanah di sekitar reaktor.
- c. Sebelum membangun kubah, bagian dalam reaktor harus diisi dengan timbunan tanah yang dipadatkan. Jika hal ini tidak dilakukan, maka tekanan tanah dapat menimbulkan retakan pada reaktor. Sebuah pipa harus dipasang pada sumbu tengah lantai. Ujung pipa harus menyembul 2,5 cm dari cetakan tanah.
- d. Setelah penimbunan selesai, pipa tegak bisa dikeluarkan dengan cara ditarik. Pipa itu diganti dengan pipa yang lebih pendek berdiameter 0,5 inci, dengan panjang kira-kira 1 m. Sekarang, cetakan kubah dapat digunakan. Bagian atas cetakan tanah harus bersih ketika proses pencetakan dilakukan.
- e. Cetakan itu bisa digunakan untuk memeriksa kepadatan tanah di bagian atas dan di bagian samping. Lebih jauh lagi, bagian cetakan yang mengenai reaktor harus sesuai dengan keliling dinding itu. Hal ini penting ketika

---

<sup>66</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 23.

cetakan tanah selesai dipadatkan. Tekanan tanah ditekan setelah pengecoran kubah, ditambah beban sendiri dan beban coran, maka akan menyebabkan keretakan.

- f. Tanah yang dipakai untuk cetakan harus lembab untuk mencegah penyerapan air semen. Ketika bentuk cetakan tanah sudah menyerupai kubah, pasir halus ditebarkan di permukaan cetakan. Sisa pasir dan tanah yang berlebih di atas reaktor harus dibuang. Sebelum memulai mengecor, harus tersedia jumlah pekerja yang cukup dan material seperti pasir, kerikil, dan semen.
- g. Pengecoran harus dilakukan cepat dan serapi mungkin tanpa berhenti. Setiap jeda waktu pengerjaan akan memberikan efek buruk untuk kualitas pengecoran. Secara terus-menerus, pasokan beton yang cukup (campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil) harus disiapkan oleh tukang. Campuran yang diaduk selama lebih dari 30 menit tidak diijinkan untuk digunakan sebagai bahan pengecoran. Sebelum mengecor, bagian atas dinding juga harus disiram dengan air semen.
- h. Pengecoran kubah dimulai dari atas manhole, dengan mengecor balok setebal 25 cm yang berfungsi sebagai fondasi dinding. Perhatian khusus harus diberikan untuk menjaga ketebalan dari kubah selama dicor, contoh, ketebalan ujung harus melebihi ketebalan bagian tengah. Untuk reaktor volume 4 dan 6 m<sup>3</sup>, ketebalan di ujung harus 15 cm dan di tengah 7 cm. Begitu juga untuk reaktor ukuran 8, 10, dan 12 m<sup>3</sup>, ketebalan di ujung harus 20 cm dan di tengah 7 cm. Pipa kecil di atas cetakan harus tetap dijaga sampai pipa gas utama dipasang, sehingga posisinya akan tepat di tengah-tengah kubah.

- i. Setelah pengecoran, beton harus terlindung dari sinar matahari langsung, sehingga harus ditutup dengan karung semen atau tikar jerami. Perlindungan ini harus dibiarkan selama, paling tidak, 1 minggu. Kubah cor juga harus diperciki air selama 3 atau 4 kali sehari, yang juga disebut curing.<sup>67</sup>

#### 5. Memplester Reaktor dan Kubah Penampung Gas

Kepekatan gas dari penampung adalah hal terpenting untuk mengetahui keefektifan reaktor biogas. Jika gas yang disimpan dalam penampungan lepas melalui pori-pori kecil, pengguna tidak akan dapat menggunakan gas itu. Keseluruhan investasi akan sia-sia apabila penampung gas tidak dibangun sempurna.

Setelah kira-kira satu minggu, tergantung suhu tanah, maka cetakan tanah dapat dipindahkan dari manhole. Ketika semua tanah sudah dipindahkan, permukaan penampung gas harus dibersihkan dengan cara menggosoknya menggunakan air dan sikat besi. Seluruh permukaan kubah harus dibersihkan sebelum diplester. Setelah dibersihkan, lapisan plester harus dipasang agar tempat penampung gas mampu menahan gas dengan sempurna.

Langkah – langkah yang dilakukan yaitu:

- a. Menggosok dan menggaruk (mengikis)
- b. 6 lapisan pekerjaan perawatan kubah:
  - 1) Lapisan 1 : semen dicampur air (1:5), kemudian disapukan di dalam kubah.
  - 2) Lapisan 2 : 10 mm plester tipis dengan adukan semen pasir (1:3), diplester menggunakan cetok semen dan raskam.

---

<sup>67</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 24.

- 3) Lapisan 3 : semen dicampur air (1:5), kemudian disapukan di dalam kubah.
- 4) Lapisan 4 : 3 sampai 5 mm, semen campuran pasir (1:2) dengan sendok semen dan raskam.
- 5) Lapisan 5 : plester dengan semen dan cat acrylic emulsion paint mix (1:2) 3-5 mm diplester tipis memakai raskam dan sendok semen dihaluskan.
- 6) Lapisan 6 : dicat menggunakan lapisan tebal tersusun dari semen-acrylic emulsion paint (1:10) diratakan dengan kuas (lebar 10 cm). Lapisan cat harus kering sebelum lapisan selanjutnya ditambah. Selang waktu 1 hari untuk lapisan 5 dan 6 berdampak baik bagi kepadatan gas.<sup>68</sup>

Ketika memasang lapisan plester, pekerjaan harus benar-benar teliti dan tidak boleh terganggu. Setiap lapisan harus halus dan baik. Pengawetan juga harus dilakukan dengan tepat pada tiap-tiap permukaan sebelum menambah lapisan yang lain. Berfungsinya tempat pengolahan sangat tergantung pada kepekatan gas dalam kubah. Karenanya, pekerjaan memplester setiap lapisan kubah harus dilakukan hati-hati seperti yang disyaratkan dalam standar mutu.

## 6. Pembangunan Turret, Manhole, dan Outlet

### a. Turret

Turret dibangun untuk melindungi kubah pipa gas. Sehari setelah kubah dilapisi semen, menara kecil harus dibangun. Jika terlambat, dapat menyebabkan kebocoran antara pipa gas utama dan kubah. Pembangunan menara kecil harus dilakukan pada saat beton di permukaan luar kubah kering. Ukuran menara disesuaikan dengan ukuran batu dan batu bata. Menara boleh berbentuk persegi atau lingkaran. Ukuran persegi adalah 36x36 cm, apabila lingkaran, diameternya harus

---

<sup>68</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 25.

20 cm. Tinggi menara sekurang-kurangnya adalah 40 cm. Menara dapat dibangun menggunakan beton apabila ada sisa adukan dari lapisan kubah<sup>69</sup>.

b. Manhole dan Outlet

- 1) Untuk membangun outlet yang juga disebut dengan ruang pemisah, penggalian harus dilakukan di belakang manhole. Ukuran tangki harus akurat karena akan menentukan kapasitas kegunaan penampung gas. Hal-hal berikut harus dilakukan saat membangun tangki:

Kedalaman yang tepat menjadi bagian dari outlet ditambah kedalaman plester dan ketebalan lantai hingga membentuk dasar. Ketika dilapisi pada kedalaman ini, bagian atas lantai akan tersambung pada bagian atas manhole. Tanah di dasar outlet dan dibelakang got harus benar-benar padat untuk mencegah keretakan di masa yang akan datang. Bentuk bagian dalam ruang outlet dapat dilihat pada gambar di bagian panjang, luas dan kedalaman. Panjang dan luas galian harus sesuai bentuk bagian dalam ditambah ketebalan dinding dan lapisan plester.

Setelah pelapisan selesai, padatkan lantai dengan hamparan serpihan attu atau batu bata. Setelah itu, beri lapisan tebal berupa adukan semen dan pasir (1:4). Permukaan lapisan harus rata dan halus karena pada permukaan ini, saat adukan telah kering, dinding outlet akan dibangun dengan ukuran seperti ditunjukkan dalam gambar. Sembari menyesuaikan ukuran, sisakan sekitar 1,5 - 2 cm untuk proses plester (di setiap sisinya). Bubuhkan adukan lapisan pertama (1:3) dan mulailah membangun dinding. Pertama, letakkan batu bata di 4 sudut dinding tangki dan gunakan seutas tali untuk memandu peletakannya dengan cara mengikat tali tersebut ke batu bata di setiap sudut. Dinding harus vertikal dan akhiri dengan lapisan plester semen halus (1:3).

---

<sup>69</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h. 26.

Bagian luar dinding harus padat untuk mencegah retak yang diakibatkan oleh tekanan bio-slurry.

- 2) Bagian pembuangan di dinding outlet harus ditinggikan dari ketinggian tanah semula. Hal ini untuk mencegah aliran dari sekitar yang masuk ke dalam outlet, terutama di musim hujan.
- 3) Lebih baik outlet diatur agar panjangnya paralel dengan garis tengah. Apabila ada hambatan yang diakibatkan oleh tanah maka bisa saja dilakukan perubahan. Selalu membangun overflow pada dinding yang lebih rendah. Penutup outlet dibuat pada saat proses pengecoran kubah.
- 4) Penutup dapat dibuat ditanah yang rata sesuai ukuran yang diberikan untuk beberapa kapasitas tempat pengolahan. Perhatikan dengan seksama proses pemadatan campuran beton pada pelapisan penutup outlet karena lubang kecil yang tertinggal dapat memicu uap yang masuk ke bio-slurry dalam tangki. Uap akan menyebabkan pengerasan yang dalam jangka waktu lama bisa menghancurkan penutup. Meski hanya ada beberapa lubang, tetapi lubang-lubang tersebut harus ditutup menggunakan lapisan plester. Lempeng harus dibersihkan setidaknya 5 hari sebelum digunakan.
- 5) Penutup itu juga harus setebal 5,5 cm. Ukurannya adalah seukuran benda yang mudah dibawa oleh 3-4 orang. Penutup outlet sangat penting untuk menghindari manusia, khususnya anak-anak, dan hewan jatuh ke dalamnya. Dan lagi, lempeng akan menghambat air hujan memasuki reaktor dan membantu mencegah penguapan bio-slurry pada musim kering.<sup>70</sup>

---

<sup>70</sup> Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h.27.

### BAB III

## DASAR HUKUM BIOGAS DAN MANFAAT BIOGAS

### A. Landasan Hukum Biogas

Semua penemuan baru sebagai hasil dari perkembangan teknologi tersebut, hendaknya disejalankan dengan kaidah-kaidah hukum Islam, seperti biogas menurut pandangan hukum Islam.

Pada dasarnya hukum benda yang najis haram hukumnya dalam pandangan syariat Islam. Hal yang mendasari hukum dasar ini adalah beberapa dalil sebagai berikut:

#### 1. Al-Qur'an

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَقْرَبُوا الصَّلَاةَ وَأَنْتُمْ سُكَرَىٰ حَتَّىٰ تَعْلَمُوا مَا تَقُولُونَ وَلَا جُنُبًا إِلَّا عَابِرِي سَبِيلٍ حَتَّىٰ تَغْتَسِلُوا وَإِنْ كُنْتُمْ مَرْضَىٰ أَوْ عَلَىٰ سَفَرٍ أَوْ جَاءَ أَحَدٌ مِّنْكُمْ مِنَ الْغَائِطِ أَوْ لَمَسْتُمُ النِّسَاءَ فَلَمْ تَجِدُوا مَاءً فَتَيَمَّمُوا صَعِيدًا طَيِّبًا فَامْسَحُوا بِوُجُوهِكُمْ وَأَيْدِيكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَفُورًا غَفُورًا ٤٣

Terjemahnya;

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu shalat, sedang kamu dalam keadaan mabuk, sehingga kamu mengerti apa yang kamu ucapkan, (jangan pula hampiri mesjid) sedang kamu dalam keadaan junub, terkecuali sekedar berlalu saja, hingga kamu mandi. Dan jika kamu sakit atau sedang dalam musafir atau datang dari tempat buang air atau kamu telah menyentuh perempuan, kemudian kamu tidak mendapat air, maka bertayamumlah kamu dengan tanah yang baik (suci); sapulah mukamu dan tanganmu. sesungguhnya allah maha pemaaf lagi maha pengampun.”

Ayat ini menunjukkan bahwa feses manusia adalah najis sebagaimana perkataan Ibnu Katsir didalam didalam tafsirnya. Bahwasanya gait adalah tempat sunyi dipermukaan bumi, dikatakan sebagai gait karena sebagai tempat buang air besar, dan itu merupakan hadas kecil.<sup>71</sup>

<sup>71</sup>Abū al-Fidā ‘Imāduddīn Ismā’īl Ibn Kaṣīr, *Tafsīr al-Qurān al-‘Azīm*, Juz 2 (Cet. II; Riyadh: Dār al-Ṭaibah, 1420 H/1999 M), h. 308.

## 2. Hadits

أَنَّ أَعْرَابِيًّا بَالَ فِي الْمَسْجِدِ فَقَامُوا إِلَيْهِ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لَا تُزْرِمُوهُ ثُمَّ دَعَا بِدَلْوٍ مِنْ مَاءٍ فَصَبَّ عَلَيْهِ

Artinya:

Bahwasannya ada seorang A'rabi (arab badui) kencing di dalam masjid. Lalu para sahabat berdiri ke arahnya (untuk melarang). Namun Rasulullah saw. bersabda: "Jangan hardik dia", Kemudian beliau meminta (sahabat untuk mengambilkan) satu ember air lalu dituangkan di tempat bekas air kencing itu. (HR. Al-Bukhari).<sup>72</sup>

كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَدْخُلُ الْخَلَاءَ فَأَخِيْلُ أَنَا وَعَلَامٌ نَحْوِي إِدَاوَةٌ مِنْ مَاءٍ وَعَنْزَةٌ فَيَسْتَنْجِي بِالْمَاءِ. (مُتَّفَقٌ عَلَيْهِ)

Artinya:

Bilamana Rasulullah saw masuk ke kamar kecil untuk buang hajat, maka saya (Anas ra) dan seorang anak seusia saya membawakan wadah berisi air dan satu tombak pendek, lalu beliau istinja dengan air tersebut." (HR Bukhari dan Muslim)<sup>73</sup>

Ini merupakan dalil dari hadits Rasulullah SAW yang menerangkan akan kenajisan tentang sesuatu yang keluar dari dari dua lubang yaitu qubul dan dubur.

### B. Manfaat Biogas

Manfaat energi biogas adalah menghasilkan gas metan sebagai pengganti bahan bakar khususnya minyak tanah dan dapat dipergunakan untuk memasak. Dalam skala besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Di samping itu, dari proses produksi biogas akan dihasilkan sisa kotoran ternak yang dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk organik pada tanaman/budidaya

<sup>72</sup>Abū 'Abdillāh Muḥammad Ibn Ismā'il Ibn Ibrāhīm Ibn al-Mugīrah Ibn Bardizbah al-Bukhāri, *Ṣaḥīḥ al-Bukhāri*, Juz 8 (Cet. I; Mesir: al-Maṭba'ah al-Kubrā al-Amīriyyah, 1422 H/2001 M), h. 12.

<sup>73</sup>Abū 'Abdillāh Muḥammad Ibn Ismā'il Ibn Ibrāhīm Ibn al-Mugīrah Ibn Bardizbah al-Bukhāri, *Ṣaḥīḥ al-Bukhāri*, Juz 1, h. 42.

pertanian. Dan yang lebih penting lagi adalah mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian bahan bakar minyak bumi yang tidak bisa diperbaharui.

### 1. Memasak

Produk utama dari biogas adalah gas metan yang dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor untuk memasak. Nyala api gas bio hampir sama dengan nyala api dari bahan baku LPG. Bila dibandingkan dengan minyak tanah, LPG, atau bahkan kayu, biogas tentu lebih murah karena bahan baku yang digunakan merupakan limbah buangan yang tidak perlu membayar untuk mendapatkannya. Meskipun secara ekonomi biogas jauh lebih murah daripada gas LPG, namun dalam hal pemakaiannya, gas LPG lebih praktis dan mudah mendapatkannya. Karena ketika persediaan gas habis, maka hanya dengan datang ke warung-warung pengecer gas LPG dan membelinya kita langsung dapat menggunakan gas LPG kembali. Oleh karena itu, penelitian yang sedang berjalan adalah bagaimana biogas dikemas dalam tabung dan dapat dipakai oleh masyarakat dengan mudah. Sedangkan dibandingkan dengan kayu, biogas jauh lebih menguntungkan karena ketersediaan kayu makin lama makin sedikit dan cenderung lebih ribet ketika proses memasak.<sup>74</sup>

### 2. lampu penerangan

Biogas juga dapat digunakan untuk menghidupkan lampu. lampu yang dipakai adalah lampu khusus yang memang didesain menggunakan energi dari biogas. Beberapa negara yang sudah memanfaatkan biogas untuk lampu penerangan adalah Thailand dan China.<sup>75</sup>

### 3. pembangkit listrik

Di beberapa negara seperti China dan India, sudah memanfaatkan energi biogas untuk menghasilkan listrik. Mereka melakukan pemurnian gas dan

---

<sup>74</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h.37.

<sup>75</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h.37.

kemudian mengalirkannya ke penampungan gas yang nantinya mengalir ke genset (gas engine) untuk diubah ke dalam bentuk energi listrik. Genset yang digunakan adalah genset khusus dan sudah banyak tersedia di pasaran.<sup>76</sup>

#### 4. bahan bakar mesin

Biogas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar mesin (biasanya kendaraan). Pemanfaatan ini sudah banyak diaplikasikan di beberapa negara di eropa. Gas bio di kemas dalam tabung bertekanan tinggi yang kemudian di pakai dalam kendaraan berbahan bakar gas. Perlu dilakukan pemurnian dan kompresi gas agar gas dapat dikemas dalam tabung.<sup>77</sup>

#### 5. Pemanfaatan Sludge (Hasil Samping Biogas)

Sisa keluaran biogas berbentuk lumpur (sludge) yang telah mengalami dekomposisi anaerob sehingga bisa langsung diaplikasikan. Pada proses fermentasi dalam digester terjadi perombakan anaerobik bahan organik menjadi biogas dan asam organik BM rendah. N, P dan K meningkat karena proses peruraian ini Sludge dapat dipisahkan menjadi pupuk padat dan pupuk cair. Sludge mengandung berbagai mineral yang dibutuhkan oleh tumbuhan seperti fosfor, magnesium, kalsium, kalium, tembaga dan seng.<sup>78</sup>

Sludge sebenarnya sudah menjadi kompos namun karena berbentuk lumpur maka akan ada kesulitan dalam pengepakan dan pengangkutan sehingga disarankan untuk memisahkan sludge menjadi padatan dan cairan. Pemisahan bisa dilakukan dengan saringan beberapa tahap: saringan pasir, kawat halus dan saringan kelapa.

Kegunaan Bio-Slurry/ Sludge yaitu:

---

<sup>76</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h.38.

<sup>77</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h.38.

<sup>78</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h.38.

- 1) Pupuk (bio-fertilizer), Slurry kaya akan berbagai jenis nutrisi senyawa kimia seperti nitrogen, pospor and kalium (NPK).
- 2) Biogas slurry/effluent yang telah terfermentasi dengan sempurna dapat memperbaiki sifat-sifat fisis, kimia dan biologis dari tanah yang mengakibatkan kenaikan hasil panen secara kuantitas maupun kualitas.
- 3) Dapat digunakan sebagai pengganti lapisan tanah bagian atas yang sekaligus bisa melepaskan nutrisi ke tanaman.
- 4) Pakan ternak dan ikan Kegunaan lain dari cairan keluar biodigester adalah ditebarkan ke kolam sebagai nutrisi dari alga, ikan dan itik. Slurry dapat dipakai untuk substitusi pakan ikan sampai dengan 15% dan akan melipat gandakan hasil perikanan. Bisa juga digunakan untuk pupuk tanaman hidroponik.
- 5) Media tanam jamur dan media hidup cacing tanah.
- 6) Manfaat lainnya, Memperbaiki kualitas kandang, mengurangi bau dan pencemaran. Mengubah kultur dan budaya masyarakat pedesaan.<sup>79</sup>

---

<sup>79</sup>Ambar Pertiwiningrum, *Instalasi Biogas* h.39.

## BAB IV

### PERSPEKTIF HUKUM ISLAM MENGENAI BIOGAS

#### A. *Proses Pengolahan Biogas Dalam Hukum Islam*

Pembuatan biogas dari kotoran ternak dikembangkan dengan metodologi fermentasi anaerob. Tahapan proses dengan metode ini yang pertama adalah proses asidifikasi, yaitu proses penguraian atau dekomposisi komponen penyusun bahan organik menjadi asam-asam organik tanpa oksigen. Tahapan proses yang kedua adalah proses methanasi, yaitu proses perubahan asam-asam organik menjadi biogas. Untuk proses fermentasi anaerob ini dilakukan dalam sebuah biodigester. Biodigester yang digunakan adalah type semi permanen yang berbentuk prisma yang terbuat dari bahan fiber. Volume biodigester ini sebesar 9 m<sup>3</sup>. Dengan volume sebesar ini maka diharapkan mampu menampung lebih banyak bahan baku pembuatan biogas secara kontinue. Sehingga dapat dihasilkan hasil biogas yang semakin banyak pula untuk kebutuhan bahan bakar genset secara kontinue. Pembangunan sarana dan prasarana biogas Biodigester adalah reaktor tempat berlangsungnya proses fermentasi limbah/kotoran sapi menjadi biogas.<sup>80</sup>

Di dalam reaktor biodigester ini akan terjadi penguraian bahan-bahan organik yang terkandung dalam kotoran sapi menjadi asam-asam organik. Selanjutnya asam-asam organik ini akan terurai secara anaerobik menjadi biogas. Biodigester ini terbuat dari bahan fiber dengan volume 9 m<sup>3</sup>. Biodigester ini tersusun dari pelat-pelat berbentuk persegi empat dan segitiga. Bahan pembuat pelat tersebut terdiri dari campuran fiber dan resin yang disusun berlapi-lapis hingga mencapai ketebalan 0,8 - 1 cm. Selanjutnya pelat-pelat tersebut ini disusun

---

<sup>80</sup>Kementrian ESDM, Biogas. [https://litbang.esdm.go.id/pilot-plan-project/ketenagalistrikan\\_ebtike/biogas](https://litbang.esdm.go.id/pilot-plan-project/ketenagalistrikan_ebtike/biogas) (25 juli 2022)

menjadi bentuk menyerupai prisma/diamond dan ditanam/diletakkan dalam galian tanah setinggi 1 - 1,5 m. Hal terpenting dari pembuatan biodigester ini adalah tidak boleh ada kebocoran sedikitpun dari rangkaian pelat penyusun biodigester tersebut. Gas holder adalah reaktor penampung biogas yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan biogas sebelum dialirkan melalui pipa koneksi menuju generator ataupun kompor biogas. Gas holder ini terbuat dari bahan plastik Polyethylene 150 s/d 200 mikron diameter 1,2 m panjang 2 - 3m.<sup>81</sup>

Biogas yang tertampung dalam gas holder selanjutnya mengalir melalui pipa koneksi/selang menuju ke rumah-rumah dan selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar generator dan kompor biogas. Perencanaan desain unit biodigester dan pembinaan teknis Sebelum dilakukan pembuatan biodigester dan unit perlengkapan lainnya, maka terlebih dahulu perencanaan desain untuk unit biodigester tersebut. Urutan perencanaan desain unit biodigester dimulai dengan perhitungan volume biodigester, penentuan model biodigester. Uji Kinerja Pembangkit Listrik/Genset dengan menggunakan Bahan Bakar Biogas Setelah pekerjaan perencanaan biodigester dan sarana prasarana biogas telah selesai dilakukan maka untuk selanjutnya adalah uji kinerja pembangkit listrik/genset dengan menggunakan bahan bakar biogas.<sup>82</sup>

Berdasarkan proses pengolahan biogas yang sudah dipaparkan, kita bisa mengetahui bahwasanya biogas pada prosesnya tidak memerlukan sesuatu untuk ditambahkan kedalam biodigester sebagai pembantu fermentasi tinja menjadi gas metan melainkan zat yang diperlukan adalah bakteri anaerob yang terbentuk dengan sendirinya pada ruang kedap udara.

---

<sup>81</sup>Kementrian ESDM, Biogas. [https://litbang.esdm.go.id/pilot-plan-project/ketenagalistrikan\\_ebtike/biogas](https://litbang.esdm.go.id/pilot-plan-project/ketenagalistrikan_ebtike/biogas) (25 juli 2022)

<sup>82</sup>Kementrian ESDM, Biogas. [https://litbang.esdm.go.id/pilot-plan-project/ketenagalistrikan\\_ebtike/biogas](https://litbang.esdm.go.id/pilot-plan-project/ketenagalistrikan_ebtike/biogas) (25 juli 2022)

Hal ini juga dapat kita kompromikan dengan pembahasan *ushul fiqih* pada *al-mashlah al-mursalah*, dikarenakan biogas ini adalah hal yang baru dalam syariat dan tidak ada dalil khusus yang mengharamkan dan juga menghalalkannya sebagaimana pengertian *al-mashlahah al-murshalah*:

ما لم يشهد الشرع لاعتباره ولا لإلغائه بدليل خاص<sup>83</sup>

Artinya:

Segala sesuatu yang syariat tidak menganggapnya maupun membatalkannya dengan dalil yang khusus.

Permasalahan emisi dari bahan bakar fosil yang dihasilkan turut memperburuk keberlanjutan kehidupan global. Apa yang disebut dengan global warming menjadi ancaman serius bagi kehidupan manusia. Kenyataan ini mengundang prihatin sekaligus perhatian. Segala usaha perlu dilakukan untuk membendung bahaya *global warming*. Dalam konteks ini, pengembangan energi baru dan terbarukan dan ramah lingkungan menjadi solusi alternatif di tengah ancaman besar tersebut.

Dengan demikian tidak ada sesuatu yang dapat menghalangi kebolehan proses biogas dalam hukum Islam, apalagi kita melihat dari sisi maslahatnya jauh lebih menguntungkan ditengah menyusutnya cadangan gas alam dibumi dan mudaratnya hampir tidak ada.

### **B. Pandangan Ulama Mengenai Hukum Biogas**

Biogas merupakan sesuatu hal yang kontemporer oleh karena itu dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kedudukan biogas ini dalam perspektif hukum Islam. Telah terjadi selisih pendapat yang cukup pelik dikalangan para ulama dan cendikiawan Islam terkait kedudukan biogas dalam

<sup>83</sup>Muhammad bin Husain Al-jizānī, *ma'ālim ushul al-fiqh* (cet,V; Dār ibnul jauzi 1427 H/2005 M), h.236.

hukum Islam, apakah biogas sesuatu yang yang najis dan haram sehingga tidak diperbolehkan untuk dimanfaatkan atau justru biogas merupakan sesuatu yang mubah sehingga boleh untuk kemudian dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Maka hal ini kita lihat dari dua sudut pandang yang berbeda dari para ulama kita.

sebagaimana disebutkan bahwa kajian fiqh ketika menjawab biogas sering dikaitkan dengan istilah-istilah yang terdapat dalam literatur fiqh. Istilah-istilah tersebut adalah دخان (asap), بخار (uap), رماد (abu pembakaran), غبار (debu), dan ريح (angin).

untuk mengetahui hukum biogas dalam perspektif hukum islam kita harus mengurai pendapat para ulama mengenai hukum biogas tersebut yang telah terjadi perbedaan pendapat, berikut adalah pernyataan para ulama tentang biogas:

فمذهب الشافعي ومن تابعه أن دخان النجاسة نجس<sup>84</sup>

Artinya:

Maka mazhab syafii dan para pengikutnya mengatakan bahwasanya asap/gas dari benda najis dinyatakan najis.

إذا وصل دُخانُ النَّجَاسَةِ إلى شيءٍ، فهل هو كوصولِ نجسٍ أو طاهرٍ؟ مَبْنِيٌّ على الاستِحَالَةِ، على ما يَأْتِي في بابِ إِزَالَةِ النَّجَاسَةِ. ذَكَرَهُ الْأَصْحَابُ. والمذهب لا يَطْهُرُ<sup>85</sup>

Artinya:

Jika asap dari benda najis terkena suatu media, apakah medianya najis atau suci ? mazhab mengatakan tidak suci.

<sup>84</sup>Abu zakariya ahmad ibn Ibrahim ibn nuhas, *tanbīhul gafīlīn ‘an a’malil gafīlīn* (cet. I; Beirut: Dar al-kutub al-ilmīyah, 1407 H-1987 M), h, 451.

<sup>85</sup>Ali bin sulaimān al-mardāwi, *al-inshāf fi ma’rifati al-rajīh min al-khilāf* juz I (cet.I; Kairo: hajrun li al-thibaah wa al-nasyr wa al-i’lan, 1415 H- 1995 M), h, 51.

فرع: دُخَانُ النَّجَاسَةِ نَجِسٌ يُعْفَى عَنْ قَلِيلِهِ وَبُخَارُهَا كَذَلِكَ إِنْ تَصَاعَدَ بِوَاسِطَةِ نَارٍ لِأَنَّهُ جُزْءٌ مِنْ  
النَّجَاسَةِ تَفْصِيلُهُ النَّارُ لِقُوَّتِهَا وَإِلَّا فَطَاهِرٌ<sup>86</sup>

Artinya:

Asap yang dari perkara najis yang sedikit dan uap yang najis itu disamakan apabila memasaknya dengan lantaran api. Karena terjadinya najis tersebut disebabkan terpisahnya api dan kuatnya api. Jadi apabila api tersebut tidak kuat maka perkara itu hukumnya suci.

سُئِلَ) - رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ - عَمَّنْ طَبَخَ طَعَامًا بِرُؤْسِ أَدَمِيٍّ أَوْ بِهِيمَةٍ أَوْ أَوْقَدَ بِهِ تَحْتَ هَبَابٍ فَصَارَ  
نَشَادِرًا فَهَلْ هُمَا طَاهِرَانِ أَوْ نَجِسَانِ لِأَجْلِ دُخَانِ النَّجَاسَةِ؟  
(فَأَجَابَ) - رَحِمَهُ اللَّهُ - بِأَنَّ الطَّعَامَ الْمَذْكُورَ طَاهِرٌ إِنْ لَمْ يَكُنْ مَا أَصَابَهُ مِنْ دُخَانِ النَّجَاسَةِ  
كَثِيرًا، وَإِلَّا تَنَجَّسَ وَكَذَا النَّشَادِرُ إِنْ كَانَ هَبَابُهُ طَاهِرًا، وَإِلَّا فَهُوَ نَجِسٌ<sup>87</sup>

Artinya:

Ketika imam al-ramly di Tanya mengenai hukum makanan yang di masak menggunakan tinja ataupun kotoran hewan, maka beliau menjawab bahwa makanan tersebut suci apabila tidak terkena asap yang najis yang banyak apabila tidak maka najis.

ودخان النجاسة وبخارها نجس، فإن اجتمع منه شيء، أو لاقى جسمًا صقيلاً، فصار ماءً، فهو  
نجس<sup>88</sup>

Artinya:

Asap maupun uap dari benda najis adalah najis, jika tercampur dengan suatu benda, atau bertemu benda yang keras, kemudian menjadi air, maka air tersebut tetaplah najis.

وَدَهَبَ بَعْضُ الشَّافِعِيِّ إِلَى أَنَّ دُخَانَ النَّجَاسَةِ نَجِسٌ يُعْفَى عَنْ قَلِيلِهِ. وَبُخَارُ النَّجَاسَةِ إِذَا تَصَاعَدَ  
بِوَاسِطَةِ نَارٍ نَجِسٌ؛ لِأَنَّ أَجْرَاءَ النَّجَاسَةِ تَفْصِيلُهَا النَّارُ بِقُوَّتِهَا فَيُعْفَى عَنْ قَلِيلِهِ.

<sup>86</sup>Zakariya bin Muhammad al-anshari, *fathul wahab* juz I (cet.I; Damaskus: Dar al-fikr 1414 H/1994M), h, 24.

<sup>87</sup>Ahmad bin hamzah al-ramly, *fatāwa al-ramly* juz 1 (cet. III; Beirut: DKI, 2017) hal,

<sup>88</sup>Abdullah bin ahmad bin qudamah juz I, *al-kāfi* (cet.I; Beirut: Dār al-kutub al-ilmiyah 1414 H/1994 M),h, 159.

وَإِذَا طُبِحَ طَعَامٌ بِرَوْثِ آدَمِيٍّ، أَوْ بِهَيْمَةٍ، أَوْ أُوقِدَ بِهِ تَحْتَ هَبَابٍ فَصَارَ نَشَادِرًا، فَالطَّعَامُ طَاهِرٌ إِنْ لَمْ يَكُنْ مَا أَصَابَهُ مِنْ دُخَانِ النَّجَاسَةِ كَثِيرًا، وَإِلَّا تَنَجَّسَ<sup>89</sup>

Artinya:

Sebagian pengikut madzhab syafii mengatakan bahwa asap dari benda najis adalah najis dimaafkan apabila sedikit, dan uapnya apabila dia menguap dengan perantara api maka hal itu najis, karena terjadinya najis tersebut disebabkan terpisahnya api dan kuatnya api Jadi apabila api tersebut tidak kuat maka perkara itu hukumnya suci. Apabila makanan dimasak dengan menggunakan kotoran manusia atau hewan ternak, atau dinyalakan dibawah debu dan menjadi amoniak, maka makanan tersebut suci apabila makanan tersebut tidak terkena asap najis dengan intenstas yang banyak, apabila banyak makanan tersebut najis.

Dalam kacamata kimia, dalam reaksi proses biogas terjadi *istishlāh*. Benda yang awal mulanya berupa tinja, setelah terjadi reaksi berubah menjadi benda baru yaitu biogas (metana). Proses perubahan semuanya berlangsung secara alamiah yang terjadi dalam setiap tahapan pembentukan biogas, yaitu tahap hidrolisis, tahap pengasaman (asidifikasi), dan tahap metanogenesis. Tinja yang berbentuk selulosa, hemiselulosa, lignin, kanji, protein setelah terjadi proses *istishlāh* yang panjang, berubah menjadi senyawa metana.

Keputusan biogas harus mempertimbangkan unsur halal sekaligus tayyib. Menjawab masalah biogas tidak hanya mempertimbangkan unsur kehalalan, namun juga unsur ketayyiban. Namun, pertanyaan paling mendasar, apakah biogas memenuhi unsur kehalalan dan ketayyiban yang diharapkan dalam konsumsi sebuah makanan. Telah disebutkan bahwa biogas adalah gas campuran metana (CH<sub>4</sub>), gas dan materi lainnya yang didapat dari hasil penguraian material organik oleh bakteri pengurai metanogen pada sebuah biodigester. Komposisi

<sup>89</sup>Kementrian Wakaf Dan Urusan Keislaman Kuwait, *al-mausūah al-fiqhiyah al-kuwaitiyah* juz 10 (cet. II; Kuwait: zāt al-salāsil, 1990 M/1410 H), h,118.

biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar hanyalah metana, sedang gas dan materi lain tidak berfungsi sebagai bahan bakar.<sup>90</sup>

Dalam referensi-referensi ataupun pendapat ulama yang telah kami sebutkan yang paparkan pada pembakaran, benda najis, pembakaran yang menghasilkan asap dan abu benda najis dilakukan atas benda najis itu sendiri, seperti tinja manusia dibakar menghasilkan asap dan abu, tinja unta dibakar menghasilkan asap dan abu. Sementara pembakaran biogas (yang dijadikan sebagai bahan bakar memasak, sebagai api) dilakukan pada gas. Yang dibakar bukanlah bendanya, namun gas yang keluar dari benda najis itulah yang dibakar. Pada perbedaan ini, menyamakan pembakaran benda najis menghasilkan asap dan abu tidak dapat menjadi pijakan analogi pembakaran pada biogas. Pada poin ini, analogi biogas dengan asap dan abu benda najis yang menghasilkan simpulan najis batal demi hukum. Karena prasyarat utama dalam melakukan qiyās adalah adanya unsur kesamaan 'illat.<sup>91</sup>

Gas metana yang dihasilkan di dalam biodigester tinja manusia merupakan hasil *istisihlāh* yang berlangsung secara kimiawi dengan keterlibatan bakteri fermentasi, bakteri asetogenik, dan bakteri metanogenik. Bakteri fermentasi dan asetogenik mengubah materi tinja menjadi asam asetat (cuka), carbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan hidrogen (H<sub>2</sub>). Proses perubahan materi tinja menjadi cuka merupakan proses takhallul bi nafsih yang mengubah materi najis menjadi materi suci. Carbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan hidrogen (H<sub>2</sub>) merupakan materi yang suci. Metana dihasilkan melalui *istishlāh* asam asetat (cuka), carbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan

---

<sup>90</sup>Wawan juandi dkk, *Biogas Tinja Manusia Dalam Perspektif Fiqih-Kimia*, Islamica, Vol. 6, No. 2, (Maret 2012), h, 339.

<sup>91</sup>Wawan juandi dkk, *Biogas Tinja Manusia Dalam Perspektif Fiqih-Kimia*, Islamica, Vol. 6, No. 2, (Maret 2012), h, 400.

hidrogen (H<sub>2</sub>) yang semuanya suci. Metana (CH<sub>4</sub>) yang dihasilkan dari tinja manusia adalah suci.<sup>92</sup>

Oleh karena, itu peneliti menganggap bahwasanya biogas ini boleh digunakan secara pandangan hukum Islam mengenai hukum biogas tersebut.



---

<sup>92</sup>Wawan Juandi dkk, Biogas Tinja Manusia Dalam Perspektif Fiqih-Kimia, Islamica, Vol. 6, No. 2, (Maret 2012), h, 401.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dari fokus penelitian yang telah dijawab dalam pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan proses pengolahan biogas yang sudah dipaparkan, kita bisa mengetahui bahwasanya biogas pada prosesnya tidak memerlukan sesuatu untuk ditambahkan kedalam biodigester sebagai pembantu fermentasi tinja menjadi gas methan melainkan zat yang diperlukan adalah bakteri anaerob yang terbentuk dengan sendirinya pada ruang kedap udara. Dan berdasarkan kaidah *ushuliyah al-mashlahah al-mursalah* dengan menimbang manfaat dan mudaratnya, peneliti menarik kesimpulan bahwasanya proses pengolahan biogas boleh secara hukum Islam.
2. Melihat hal itu maka hukum pengalihan kotoran menjadi gas dibolehkan atau tidak diharamkan. Pengalihan kotoran menjadi gas melalui instalasi biogas dilakukan dengan proses penguraian kotoran melalui bantuan aktifitas bakteri pengurai dalam ruang kedap udara. Jadi, dengan melihat penjelasan dari beberapa pernyataan ulama dalam temuan penelitian, gas yang dihasilkan dari kotoran atau benda najis dihukumi tidak najis dan boleh dimanfaatkan.

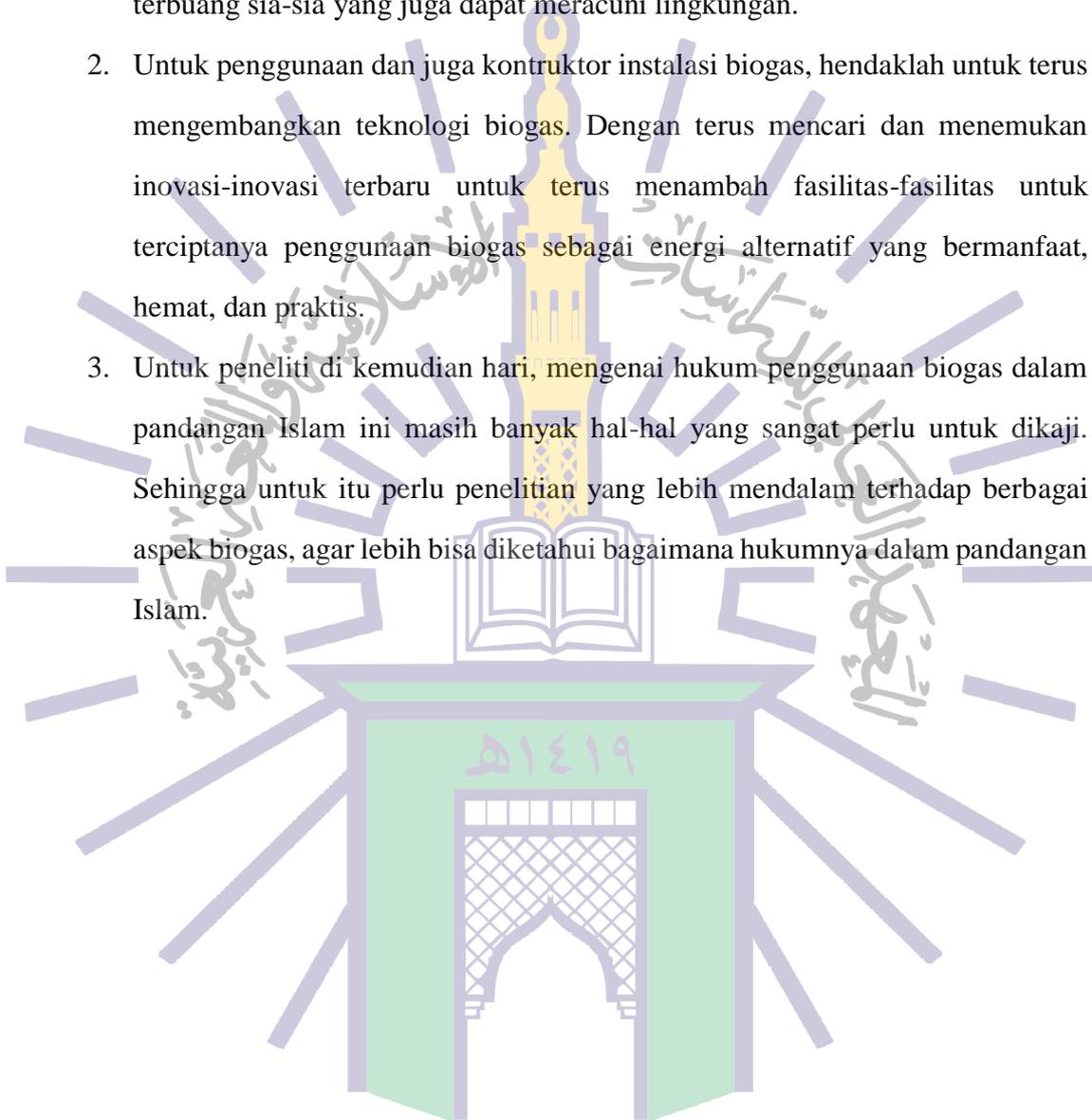
#### B. Saran dan Implikasi

Berdasarkan dari hasil penelitian yang peneliti lakukan mengenai penemuan energi alternatif terbaru yang memanfaatkan limbah kotoran hewan ternak menjadi gas yang bermanfaat, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk masyarakat umum, perlu diketahui bahwasanya biogas merupakan energi alternatif pengganti LPG yang ramah lingkungan dan terus dapat

diperbarui, beda dengan gas LPG yang semakin lama semakin menipis keberadaannya di muka bumi. Sehingga alangkah baiknya kita beralih kepada biogas yang juga memanfaatkan limbah sehingga lebih bermanfaat dan tidak terbuang sia-sia yang juga dapat meracuni lingkungan.

2. Untuk penggunaan dan juga kontruktur instalasi biogas, hendaklah untuk terus mengembangkan teknologi biogas. Dengan terus mencari dan menemukan inovasi-inovasi terbaru untuk terus menambah fasilitas-fasilitas untuk terciptanya penggunaan biogas sebagai energi alternatif yang bermanfaat, hemat, dan praktis.
3. Untuk peneliti di kemudian hari, mengenai hukum penggunaan biogas dalam pandangan Islam ini masih banyak hal-hal yang sangat perlu untuk dikaji. Sehingga untuk itu perlu penelitian yang lebih mendalam terhadap berbagai aspek biogas, agar lebih bisa diketahui bagaimana hukumnya dalam pandangan Islam.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Anshari, Zakariya bin Muhammad, fathul wahab cet.I; Damaskus: Dār al-fikr 1414 H/1994M
- Al-Bukhāri, Abū ‘Abdillah Muḥammad Ibn Ismā’īl, Ṣaḥīḥ al-Bukhāri, Cet. I; Mesir: al-Maṭba’ah al-Kubrā al-Amīriyyah, 1422 H/2001 M
- Darajat, Zakiah, dkk. *ilmu penelitian islam*, cet. V; Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2004 M.
- Departemen Kementrian Agama RI, *al-Qur’ān terjemahan*, cet; Bandung: syāmil al-Qur’ān, 2012.
- Departemen pendidikan nasional, kamus besar bahasa Indonesia, edisi ke-4, cet. IV; Jakarta: balai pustaka, 2008.
- Hasan, Khalid Ramadhan. *Mu’jam Usūl al-Fiqh*, cet. I; Mesir: Al-Raudah, 1998 M.
- Ibn Kaṣīr, Abū al-Fidā ‘Imāduddīn Ismā’īl *Tafsīr al-Qurān al-‘Azīm*, Cet. II; Riyadh: Dār al-Ṭaibah, 1420 H/1999 M
- Ibnu nuhas, Abu Zakariya, *tanbīhul gafilīn ‘an a’malil gafilīn* cet. I; Beirut: Dar al-kutub al-ilmiah, 1407 H-1987 M.
- Juandi Wawan dkk, Biogas Tinja Manusia Dalam Perspektif Fiqih-Kimia, *Islamica*, Vol. 6, No. 2, (Maret 2012)
- Al-jīzānī, Muhammad bin Husain. fiqh Al-nawāzil cet,II; Dār ibnu hazm 1428 H/2006 M
- Al-jurjānī, Al-‘allamah ‘alī ibn Muhammad al-sayyid al-syarīf. *Mu’jam al-Ta’rif* , Cet;Kairo: Dār al-Fadlah,
- Kementrian ESDM, perjalanan biogas dari Eropa hingga Haurngombang <https://www.esdm.go.id/id/media-center/news-archives/perjalanan-biogas-dari-eropa-hingga-haurngombang3>. (17 Mei 2022)
- Kementrian wakaf dan urusan keislaman Kuwait. *Al- mausūah al-fiqhiyah al-kuwaitiyah*. Cet, II; Kuwait: zāt al-salāsīl 1990 M/1410 H.
- Al-khatib, Muhammad bin al-syarbīnī. *mughnī al-muhtāj ilā ma’rifati ma’āni al-fāzhi al-minhaj*. Cet, I; Beirut: Dār al-kutub al-ilmiah 2000 M/1421 H.
- Noor, juliansyah. *Metodologi Penelitian*. Cet, I; Jakarta: kencana prenada Media Grup, 2011 M.
- Al-mardāwi, Ali bin sulaimān *al-inshāf fi ma’rifati al-rajīh min al-khilāf* cet.I; Kairo: hajrun li al-thibaah wa al-nasyr wa al-i’lan, 1415 H- 1995 M.
- Muhammad, Abdurrahman bin. *majmū’ fatāwa syaikul islam ahmad bin taimiyah*. Cet. I; Madinah: Mujamma’ al-malik fahd li tibā’ati al-mushaf al-syarif 2003 M/1426 H.
- Al-Ramly , Ahmad bin hamzah, *fatāwa al-ramly* cet. III; Beirut: DKI, 2017.
- Soekanto, Soerjono. *pengantar penelitian hukum*. cet; Jakarta UI Press, 1984 M.
- Suherman, Ade Maman, *pengantar perbandingan sistem hukum*. cet. I; Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2004 M.

Suyitno dkk, *teknologi biogas* cet. I; Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.

Taufik, Akhmad, dkk. *metodologi studi islam: Suatu Tinjauan Perkembangan Islam Menuju Tradisi Islam Baru*, cet I; Malang: Bayumedia Publishing, 2004 M.

Taimiyah, taqiyuddin ibnu. *Al- fatāwa al-kubra*. Cet. I; Kuwait: *Dār al-kutub al-ilmiah*, 1987M/1408H.

Pertiwiningrum, Ambar. *instalasi biogas*, cet. I; Yogyakarta: Cv. Kolom Cetak, 2015 M.

Pusat Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat (P3M) STIBA Makassar, pedoman penelitian karya tulis ilmiah. Makassar: STIBA, 2020.

Pransiska, Toni. Meneropong Wajah Studi Islam dalam Kacamata Filsafat: Sebuah Pendekatan Alternatif , *Intizar* 23, no. 1 (2017).

Qudamah, Abdullah bin ahmad juz I, *al-kāfi* (cet.I; Beirut: *Dār al-kutub al-ilmiah* 1414 H/1994 M

Wahyuni, Isna, *Tinjauan Hukum Islam Terhadap Kotoran Sapi Dalam Pembuatan Biogas*. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/6137/> (30 November 2021)

Al-Zuhailī, wahbah. *Al-fiqhu al-islāmi wa adillatuhu*. Cet, I; Mesir: Dār al-fikr al-muā'shir 2006 M.



## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama : Achmad Akhdan F Huddini  
Tempat Tanggal Lahir : Pasangkayu, 14 September 1998  
Alamat : Jl. Ir. Soekarno, Kel. Pasangkayu, Kec  
Pasangkayu, Kab Pasangkayu, provinsi  
Sulawesi barat  
NIM/NIMKO : 181011132/85810418132  
Nama Ayah : Firman  
Nama Ibu : Hj. Irma Makmur

### B. Jenjang Pendidikan

SD Negeri 01 Pasangkayu Tamat Tahun 2010  
SMP 01 Negeri Pasangkayu Tamat Tahun 2013  
SMA 01 Negeri Pasangkayu Tamat Tahun 2016