

## Kajian Dampak Proses Produksi Pakan Ternak Terhadap Lingkungan Pada PT. Charoen Pokphand Indonesia - Plant Balaraja dengan Menggunakan *Life Cycle Assessment (LCA)*

Nuril Aini <sup>a\*</sup> & Irwan Bagyo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Institut Teknologi Sepuluh November, Jl. Teknik Kimia, Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111

\*Corresponding author: [nurillaini02@gmail.com](mailto:nurillaini02@gmail.com)

Submitted: 2022-08-22. Revised: 2023-10-23. Accepted: 2023-10-31

### ABSTRACT

*Produksi pakan ternak mulai dari pengumpulan bahan baku dan proses pengemasan berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak utama terhadap lingkungan, mengidentifikasi unit proses mana yang memiliki dampak paling signifikan terhadap lingkungan dan menentukan program atau inovasi alternatif yang dapat mengurangi isu lingkungan. Analisis materi dilakukan dengan Life Cycle Assessment (LCA), menggunakan Microsoft excel. Hasil analisis LCA digunakan sebagai dasar untuk menentukan program alternatif yang terkait dengan efisiensi energi dan pengurangan emisi. Keluaran dari penelitian ini adalah tercapainya program alternatif yang dapat mengurangi dampak produksi terhadap lingkungan sebagai sarana perbaikan berkelanjutan pada pengelolaan lingkungan dan untuk mewujudkan visi perusahaan menjadi perusahaan penyedia makanan dunia dengan kualitas dan inovasi. Kategori dampak yang timbul akibat pembakaran boiler batubara adalah Acidification sebesar 0,016219465 kg SO<sub>2</sub> eq, Eutrophication sebesar 0,035894938 kg PO<sub>4</sub> eq, human toksisitas 0,033326886 kg 1,4-DB eq, dan photochemical Oxidation sebesar 0,00087127 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> persamaan Unit proses yang juga menimbulkan dampak lingkungan pembakaran boiler menggunakan bahan bakar gas alam dengan kategori dampak yang timbul adalah pemanasan global sebesar 0,648912941 kg CO<sub>2</sub> eq.*

**Keywords:** *Feedmill, Life Cycle Assessment (LCA)*

### PENDAHULUAN

Industri pakan ternak merupakan penyokong keberadaan dan keberlangsungan dari sektor peternakan di Indonesia. Faktor penentu dalam peningkatan konsumsi pakan ternak adalah jumlah produksi ternak sendiri, dan sekitar 83% produksi pakan ternak dikonsumsi oleh unggas (Destiana, 2010). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik populasi unggas tumbuh rata-rata 6,78% per tahun. Dikutip pada laman [andrewlawler](http://andrewlawler.com), menurut Olivier Hanotte, ahli biologi molekuler di University of Nottingham, Inggris “Tanpa ayam kita akan menghadapi dunia yang kelaparan”. Dan untuk mendukung program Kementerian Pertanian, konsumsi protein hewani menjadi hal yang sangat penting pada diskusi menuju Kemandirian Pangan Protein hewani – BPPI di Jakarta tanggal 3 oktober 2020 menyatakan saat ini “Pemerintah membuat strategi peningkatan produksi dan konsumsi protein hewani melalui konsumsi daging dengan pengalihan pola konsumsi protein hewani yang bersumber dari daging sapi/kerbau ke daging ayam”.

Pengalihan konsumsi ini berdasarkan pertimbangan nilai kandungan protein yang hampir sama

antara daging ayam dengan daging sapi/kerbau namun harga daging ayam lebih terjangkau oleh masyarakat. Oleh karena itu dalam mendukung program pemerintah pakan ternak merupakan kebutuhan vital negara. Adanya peningkatan kebutuhan pakan ternak ini mendorong industri pakan ternak untuk menghasilkan kapasitas pakan ternak dalam jumlah yang tinggi. Menurut data Gabungan Pengusaha Makanan Ternak (2021), pabrik pakan ternak di Indonesia mencapai 96 pabrik. Hal ini akan memicu persaingan untuk menghasilkan proses produksi yang berkapasitas tinggi selain itu juga memiliki potensi dampak pencemaran lingkungan yang tinggi pula.

Sehingga perhatian perusahaan pakan ternak di Indonesia tidak hanya fokus untuk unggul dalam pemenuhan kebutuhan konsumen, namun kelestarian lingkungan juga menjadi aspek yang penting, terlebih pabrik pakan ternak merupakan industri yang memiliki potensi pencemaran lingkungan hidup yang tinggi. Di masa datang, sumber daya alam yang tersedia sebagai input kegiatan perindustrian akan semakin langka, peraturan perundangan mengenai perlindungan lingkungan dan

keselamatan dan kesehatan kerja semakin ketat, perkembangan pasar semakin kompetitif untuk menghasilkan produk yang ramah lingkungan, dan munculnya konsumen yang mempunyai kesadaran akan kelestarian lingkungan. Selain itu, tuntutan dari stakeholder untuk bertanggung jawab dalam upaya perlindungan dan kelestarian lingkungan.

PT Charoen Pokphand Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan pakan ternak yang didirikan pada tahun 1995 dan mulai beroperasi tahun 1996 hingga saat ini, dengan jumlah kapasitas produksi mencapai 1 juta ton/ tahun. Proses produksi pakan ternak tidak hanya memperhatikan aspek kualitas dan efektivitas saja, namun juga memperhatikan aspek lingkungan yang meliputi keamanan dan efek samping limbah terhadap lingkungan hidup. Beberapa jenis limbah tersebut seperti peningkatan kuantitas limbah cair, pencemaran emisi, penurunan kualitas udara ambien dan timbulan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Limbah B3 pabrik pakan ternak berupa flyash dan bottomash yang merupakan sisa batu bara pada boiler, majun bekas, oli bekas, accu, kemasan bekas bahan kimia, filter oli bekas dan lainnya. Limbah cair pabrik pakan ternak berasal dari air blowdown boiler dan kegiatan domestic karyawan. Pencemaran emisi pabrik pakan ternak berasal dari boiler, dyer dan genset. Limbah yang dihasilkan pabrik pakan ternak menjadi salah satu permasalahan karena dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan jika tidak ditangani dengan benar. Menurut Chicken Farmers of Canada sebesar 51% kegiatan Industri pakan ternak berkontribusi dari setiap tahap siklus hidup yang menimbulkan Emisi GRK dan sisanya berasal dari kegiatan peternakan ayam petelur sebesar 27%, 9% dari kegiatan unit penetasan ayam, dan 13% lainnya berasal dari kegiatan penunjang seperti transportasi, dan lain- lain.

Meskipun limbah yang dihasilkan PT. Charoen Pokphand Indonesia- Plant Balaraja masih memenuhi standarisasi dari Peraturan Pemerintah yang berlaku, namun semakin besar kapasitas produksi pakan ternak maka limbah yang dihasilkan juga akan semakin besar. Salah satunya pencemaran emisi di udara yang telah diidentifikasi sebagai masalah pencemaran yang mendapatkan perhatian serius di samping masalah limbah cair. Hal ini menyebabkan perlu adanya perhatian kebijakan terhadap lingkungan dan juga life cycle produk tersebut. Salah satu metode untuk mengetahui besaran dampak lingkungan hidup dari suatu kegiatan produksi adalah dengan melakukan penilaian dari setiap komponen proses produksi menggunakan Life Cycle Assessment (LCA).

LCA merupakan sebuah metode kerja untuk memprediksi dan menganalisis dampak lingkungan yang berkesinambungan dengan siklus hidup produk maupun proses. Penggunaan metode LCA juga dapat digunakan untuk mengetahui sebagian dari siklus hidup (Soimakallio et al., 2011). Tujuan dari metode LCA adalah mengetahui dampak yang dari masing-masing komponen proses produksi sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerusakan lingkungan. Output dari LCA adalah proses

yang menghasilkan dampak lingkungan terbesar, sehingga perlu adanya alternatif untuk menentukan penanganan yang tepat.

Dalam penelitian akan dilakukan pengukuran kinerja lingkungan dengan metode Life Cycle Assessment (LCA). Penelitian ini akan dibatasi pada produksi pakan ayam breeder, periode 1 tahun yaitu tahun 2020. Penelitian ini menggunakan data dalam 1 tahun dikarenakan penilaian PROPER untuk kategori LCA dilakukan dalam 1 periode atau pertahun. Selain itu, dalam penentuan analisis LCA membutuhkan data input berupa analisis bahan baku, bahan kimia, bahan bakar, dan energi yang digunakan, serta data output berupa produk dan emisi yang dihasilkan harus memenuhi standart minimal pengumpulan data selama 1 tahun (EPA, 2016). Pengukuran kinerja lingkungan dengan metode Life Cycle Assessment (LCA) akan membahas terkait efisiensi energi dan pencemaran udara di PT.

Charoen Pokphand– Plant Balaraja. Analisa dengan menggunakan Software Microsoft Excel, kajian dampak menggunakan metode CML-IA baseline. Dampak lingkungan yang dianalisis dalam penelitian ini dengan pendekatan midpoint diantaranya potensi pemanasan global (Global Warming Potential atau GWP), potensi pengasaman (Acidification Potential atau AP), Potensi Eutrofikasi (Eutrophication Potensian atau EP), dan Human Toxicity, Photochemical Oxidant . Hasil analisis LCA menjadi dasar evaluasi penentuan program-program perusahaan terkait efisiensi energi dan pengurangan pencemaran udara. Program-program tersebut selanjutnya dianalisis dengan mempertimbangkan 3 aspek terdiri dari aspek finansial, teknis dan lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengidentifikasi dampak lingkungan dan unit proses yang memberikan kontribusi pada dampak lingkungan.

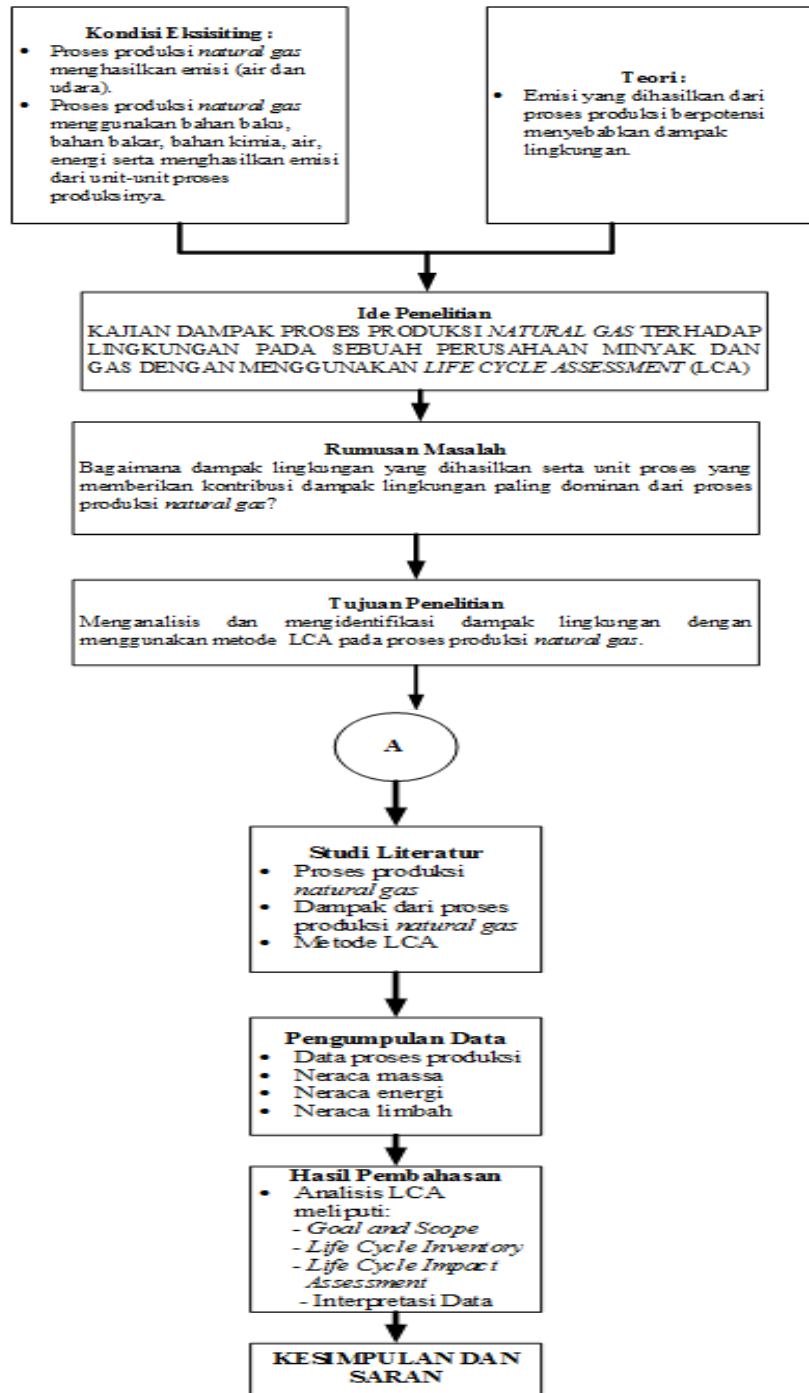
## MATERI DAN METODE

PT Charoen Pokphand Indonesia- Plant Balaraja merupakan perusahaan pakan ternak dengan kapasitas produksi mencapai 1,2 juta ton/ tahun untuk plant Balaraja, Pakan ternak yang diproduksi PT Charoen Pokphand Indonesia- Plant Balaraja diantaranya ternak ayam, bebek, babi, dan sapi namun dalam penelitian ini akan dibatasi untuk pakan ayam breeder/ peternakan bibit induk. Dalam proses produksi pakan ternak memerlukan bahan baku, bahan bakar, energi, dan bahan kimia, sehingga menghasilkan output berupa produk pakan ternak, emisi, dan limbah. Kegiatan proses produksi pakan ternak tersebut berpotensi menghasilkan emisi yang menimbulkan dampak lingkungan yang jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan pencemaran lingkungan.

PT Charoen Pokphand Indonesia- Plant Balaraja telah melaksanakan beberapa program untuk memperbaiki kinerja pengelolaan lingkungan, namun perlu dilakukan analisis agar dapat mengetahui dampak dan titik kritis (hotspot) penyebab dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi pakan ternak. Oleh karena itu diperlukan kajian dampak lingkungan menggunakan

metode Life Cycle Assessment (LCA) terhadap produk pakan ternak sehingga dapat menjadi inputan evaluasi program efisiensi energi dan pengurangan pencemar udara, dan kemudian merekomendasikan alternatif program pengelolaan lingkungan sebagai upaya perbaikan lingkungan berkelanjutan, efektif dan tepat sasaran dalam upaya penurunan dampak lingkungan. Hal tersebut

mendasari ide penelitian ini yaitu “Kajian Dampak Proses Produksi Pakan Ternak Terhadap Lingkungan Pada PT Charoen Pokphand Indonesia- Plant Balaraja dengan Menggunakan Life Cycle Assessment (LCA)”.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Nilai karakterisasi Global Warming Potential pada unit proses boiler natural gas adalah 0,648912941

kg CO<sub>2</sub>eq. Persamaan perhitungan diatas juga dilakukan untuk kategori dampak lainnya dengan nilai faktor karakterisasi yang digunakan disesuaikan dengan tabel 4.x. Berikut ini nilai karakterisasi pada setiap dampak di setiap unit proses pakan ternak ayam breeder.

**Tabel 1.** Nilai Karakterisasi Dampak Global Warming Potential pada Proses Produksi Pakan Ternak Ayam Breeder

No	Unit Proses	kg CO <sub>2</sub> eq
1	Penyimpanan bahan baku (SILO)	0,0000
2	Intake	0,0000
3	Grinding	0,0000
4	Mixing	0,0000
5	Palletizing	0,0000
6	Xpander	0,0000
7	Cooling	0,0000
8	Crumbling	0,0000
9	Packing	0,0000
10	Hand add	0,0000
11	Ekstruder	0,0000
12	Boiler Natural Gas	0,648912941
13	Boiler Batubara	0,138898862
	Total Dampak	0,787811803

Sumber : Perhitungan LCA Menggunakan Software Microsoft Excel, 2022

**Tabel 2.** Nilai Karakterisasi Dampak Acidification pada Proses Produksi Pakan Ternak Ayam Breeder

No	Unit Proses	kg SO <sub>2</sub> eq
1	Penyimpanan bahan baku (SILO)	0,0000
2	Intake	0,0000
3	Grinding	0,0000
4	Mixing	0,0000
5	Palletizing	0,0000
6	Xpander	0,0000
7	Cooling	0,0000
8	Crumbling	0,0000
9	Packing	0,0000
10	Hand add	0,0000
11	Ekstruder	0,0000
12	Boiler Natural Gas	0,000314152
13	Boiler Batubara	0,016219465
	Total dampak	0,016533617

Sumber: Perhitungan LCA Menggunakan Software Microsoft Excel, 2022

**Tabel 3.** Nilai Karakterisasi Dampak Eutrophication pada Proses Produksi Pakan Ternak Ayam Breeder

No	Unit Proses	kg PO <sub>4</sub> eq
1	Penyimpanan bahan baku (SILO)	0,0000
2	Intake	0,0000
3	Grinding	0,0000
4	Mixing	0,0000
5	Palletizing	0,0000
6	Xpander	0,0000
7	Cooling	0,0000
8	Crumbling	0,0000
9	Packing	0,0000
10	Hand add	0,0000
11	Ekstruder	0,0000
12	Boiler Natural Gas	0,0006784
13	Boiler Batubara	0,035894938
	Total dampak	0,036573446

Sumber: Perhitungan LCA Menggunakan Software Microsoft Excel, 2022

**Tabel 4.** Nilai Karakterisasi Dampak Human Toxicity pada Proses Produksi Pakan Ternak Ayam Breeder

No	Unit Proses	kg 1,4-DB eq
1	Penyimpanan bahan baku (SILO)	9,00071E-08
2	Intake	9,81864E-08

3	Grinding	9,70402E-08
4	Mixing	1,06682E-07
5	Palletizing	1,03826E-07
6	Xpander	9,12811E-08
7	Cooling	8,59776E-08
8	Crumbling	8,56716E-08
9	Packing	1,09129E-07
10	Hand add	1,64634E-09
11	Ekstruder	4,84619E-09
12	Boiler Natural Gas	0,000630474
13	Boiler Batubara	0,033326886
	Total dampak	0,033958235

Sumber: Perhitungan LCA Menggunakan Software Microsoft Excel, 2022

**Tabel 5.** Nilai Karakterisasi Dampak Photochemical Oxidation pada Proses Produksi Pakan Ternak Ayam Breeder

No	Unit Proses	kg C2H4 eq
1	Penyimpanan bahan baku (SILO)	0,0000
2	Intake	0,0000
3	Grinding	0,0000
4	Mixing	0,0000
5	Palletizing	0,0000
6	Xpander	0,0000
7	Cooling	0,0000
8	Crumbling	0,0000
9	Packing	0,0000
10	Hand add	0,0000
11	Ekstruder	0,0000
12	Boiler Natural Gas	1,68105E-05
13	Boiler Batubara	0,00087127
	Total dampak	0,000888081

Sumber: Perhitungan LCA Menggunakan Software Microsoft Excel, 2022

Hasil perhitungan kajian dampak LCA yang telah dilakukan dengan menggunakan metode CML-1A baseline yang menggunakan tools Software Microsoft Excel telah tersaji pada tabel diatas ini untuk menghasilkan 1 ton pakan ternak ayam breeder menggunakan pendekatan midpoint didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut ini:

Dampak Global Warming Potential sebesar 0,787811803 kg CO<sub>2</sub>eq dihasilkan dari pembakaran boiler natural gas dan batubara dimana boiler natural gas memberikan kontribusi sebesar 0,648912941 kg CO<sub>2</sub>eq dan boiler batubara sebesar 0,138898862 kg CO<sub>2</sub>eq.

Dampak Acidification atau potensi hujan asam berasal dari kegiatan proses produksi pakan ternak sebesar 0,016533617 kg SO<sub>2</sub>eq dihasilkan dari pembakaran boiler natural gas dan batubara dengan sebesar 0,016219465 kg SO<sub>2</sub>eq oleh boiler natural gas dan 0,000314152 kg SO<sub>2</sub>eq oleh boiler batubara.

Dampak Eutrophication sebesar 0,036573338 kg PO<sub>4</sub>eq berasal dari pembakaran boiler natural gas 0,0006784 kg PO<sub>4</sub>eq berasal dari boiler batubara 0,036573338 kg PO<sub>4</sub>eq.

Besar dampak Human Toxicity dimana besaran potensi pencemar yang menimbulkan dampak terhadap manusia hasil perhitungan LCA menggunakan metode CML-1A baseline dengan pendekatan midpoint adalah 0,033958235 kg 1,4-DB eq pada setiap unit proses terdapat nilai dampak yang berasal dari partikulat meter dengan partikel udara ukuran 2,5 dan 10. Hasil perhitungan LCA terhadap kategori dampak Human Toxicity terbesar yaitu

berada pada unit proses pembakaran boiler batubara sebesar 0,033326886 kg 1,4-DB eq.

Dampak Photochemical Oxidant penyebab summer smog atau polusi udara yang biasa ditemui di kawasan industri dan juga pada polusi kendaraan. Besaran dampak Photochemical Oxidant hasil perhitungan LCA yang berasal dari kegiatan proses produksi pakan ternak ayam breeder adalah 0,000888081 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq. Timbulan dampak Photochemical Oxidant terbesar pada proses pembakaran boiler batubara sebesar 0,00087127 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq.

Dampak Photochemical Oxidant penyebab summer smog atau polusi udara yang biasa ditemui di kawasan industri dan juga pada polusi kendaraan. Besaran dampak Photochemical Oxidant hasil perhitungan LCA yang berasal dari kegiatan proses produksi pakan ternak ayam breeder adalah 0,000888081 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq. Timbulan dampak Photochemical Oxidant terbesar pada proses pembakaran boiler batubara sebesar 0,00087127 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq.

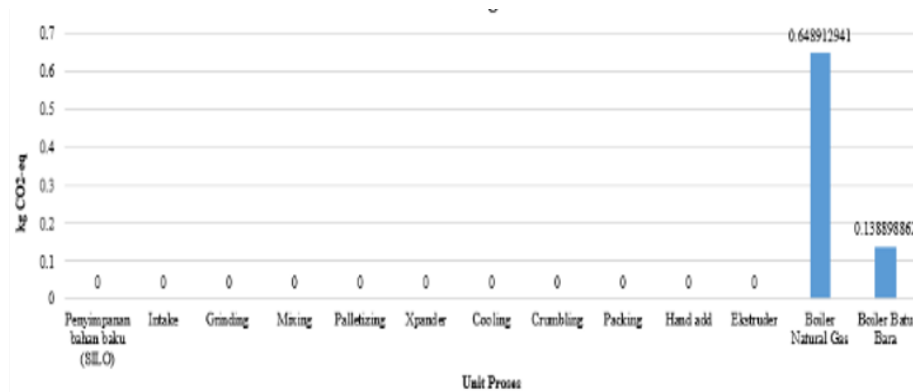
Dari hasil perhitungan kajian dampak LCA yang telah dilakukan dengan menggunakan metode CML-1A baseline yang menggunakan tools Software Microsoft Excel telah tersaji pada tabel diatas ini untuk menghasilkan 1 ton pakan ternak ayam breeder menggunakan pendekatan midpoint didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut ini:

1. Dampak Global Warming Potential sebesar 0,787811803 kg CO<sub>2</sub>eq dihasilkan dari pembakaran

- boiler natural gas dan batubara dimana boiler natural gas memberikan kontribusi sebesar 0,648912941 kg CO<sub>2</sub>eq dan boiler batubara sebesar 0,138898862 kg CO<sub>2</sub>eq.
2. Dampak Acidification atau potensi hujan asam berasal dari kegiatan proses produksi pakan ternak sebesar 0,016533617 kg SO<sub>2</sub>eq dihasilkan dari pembakaran boiler natural gas dan batubara dengan sebesar 0,016219465 kg SO<sub>2</sub>eq oleh boiler natural gas dan 0,000314152 kg SO<sub>2</sub>eq oleh boiler batubara.
  3. Dampak Eutrophication sebesar 0,036573338 kg PO<sub>4</sub>eq berasal dari pembakaran boiler natural gas 0,0006784 kg PO<sub>4</sub>eq berasal dari boiler batubara 0,036573338 kg PO<sub>4</sub>eq.
  4. Dampak Human Toxicity dimana besaran potensi pencemar yang menimbulkan dampak terhadap manusia hasil perhitungan LCA menggunakan metode CML-1A baseline dengan pendekatan

midpoint adalah 0,033958235 kg 1,4-DB eq pada setiap unit proses terdapat nilai dampak yang berasal dari partikulat meter dengan partikel udara ukuran 2,5 dan 10. Hasil perhitungan LCA terhadap kategori dampak Human Toxicity terbesar yaitu berada pada unit proses pembakaran boiler batubara sebesar 0,033326886 kg 1,4-DB eq.

5. Dampak Photochemical Oxidant penyebab summer smog atau polusi udara yang biasa ditemui di kawasan industri dan juga pada polusi kendaraan. Besaran dampak Photochemical Oxidant hasil perhitungan LCA yang berasal dari kegiatan proses produksi pakan ternak ayam breeder adalah 0,000888081 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq. Timbulan dampak Photochemical Oxidant terbesar pada proses pembakaran boiler batubara sebesar 0,00087127 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq.



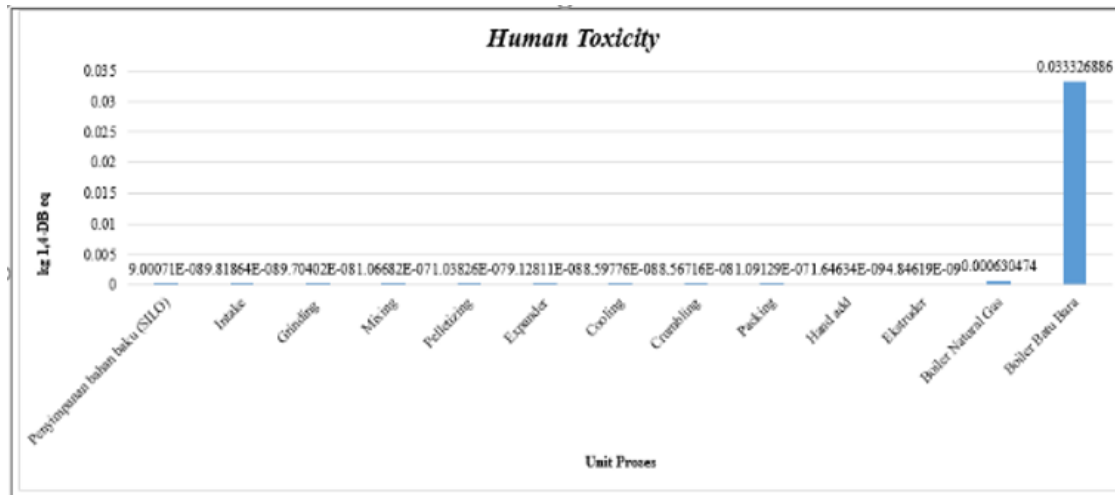
**Gambar 2.** Hasil perhitungan LCA proses pakan ternak pada karakteristik dampak global warming potensial

Gambar 2. dapat dilihat bahwa hasil perhitungan karakteristik dampak global warming potensial unit operasi dari proses produksi pakan ayam breeder yang menyumbangkan dampak terbesar dalam global warming adalah pembakaran boiler natural gas sebesar 0,648912941 kg CO<sub>2</sub> eq nilai yang ditumbulkan unit proses boiler natural gas lebih besar di bandingkan dengan unit proses boiler batubara sebesar 0,138898862 kg CO<sub>2</sub> eq.

Gas yang berpengaruh secara langsung terhadap dampak Global warming potential dan berkontribusi besar merupakan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Global warming potential memicu terjadinya sejumlah konsekuensi terhadap lingkungan maupun aspek kehidupan manusia. Konsekuensi langsung dari pemanasan global yaitu meningkatnya bencana alam, kekeringan dan gelombang panas. Pada unit proses boiler terjadi proses pembakaran sempurna maupun tidak sempurna dengan menggunakan bahan bakar yang telah dipilih yaitu bahan bakar natural gas dan batubara dimana kedua pembakaran yang dilakukan akan secara langsung menghasilkan senyawa pencemar CO<sub>2</sub>, konsentrasi CO<sub>2</sub> dan CO hasil pembakaran bahan bakar sering dijadikan sebagai

indikator efisiensi suatu proses pembakaran. Dengan kata lain Efisiensi Pembakaran adalah perbandingan konsentrasi CO<sub>2</sub> terhadap jumlah konsentrasi CO<sub>2</sub> dan CO dalam persen (Burnner, 1994).

Menurut Lewerissa (2017), Sifat Natural Gas tidak beracun (non toxic), tidak berbau (odorless), tidak menimbulkan karat (non corrosive), tidak mudah terbakar/meledak (non combustible), tidak menghasilkan banyak polutan berbahaya (hanya sedikit CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan SO<sub>x</sub>) sehingga ramah lingkungan. Namun setelah dilakukan inventori data terhadap penggunaan bahan bakar dan jam pemakaian terhadap boiler adalah boiler batubara digunakan dalam 7568 jam/ tahun dengan jumlah bahan bakar sebesar 9437,913 ton atau 276.417,596 MJ sedangkan untuk penggunaan bahan bakar boiler natural gas sebesar 278.059 m<sup>3</sup> atau 10.477.596,791 MJ dengan jumlah jam pemakaian 376 jam/ tahun. Dari hasil inventarisasi dapat disimpulkan bahwa pembakaran sempurna pada boiler natural gas dengan jumlah pemakaian pemakaian bahan bakar yang lebih besar maka akan menimbulkan dampak pencemar emisi yang lebih besar pula dibandingkan dengan boiler batubara.

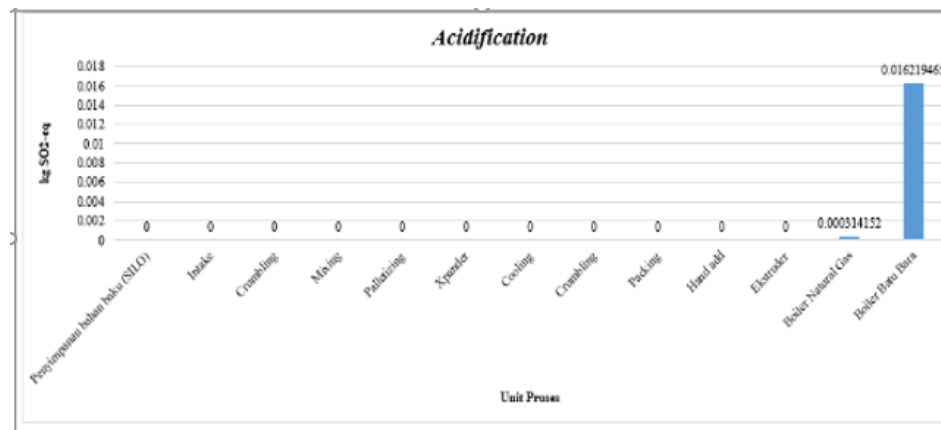


**Gambar 3.** Hasil perhitungan LCA proses pakan ternak pada karakteristik dampak human toxicity

Kategori dampak Acidification Potential adalah adanya pengasaman air atau penyebab adanya hujan asam. Hal ini terjadi ketika jenis polutan SO<sub>2</sub> dan NO<sub>x</sub> mencapai atmosfer bereaksi dengan uap air dan mengalami oksidasi serta menghasilkan asam sulfat dan asam nitrat dalam awan yang kemudian jatuh ke tanah dalam hujan atau salju (wet deposition). Pengasaman meningkat karena nilai SO<sub>2</sub> dan NO<sub>x</sub> yang meningkat (Norton et al., 2013). Pada hasil kajian LCA karakteristik dampak Acidification unit proses boiler batubara merupakan penyumbang terbesar atau titik hotspot pada proses produksi pakan ayam breeder yaitu

0,016219465 kg SO<sub>2</sub> eq dibandingkan dengan timbunan dari boiler natural gas sebesar 0,000314152 kg SO<sub>2</sub> eq.

Hal ini dapat dikarenakan kadar belerang pada batubara yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar belerang pada natural gas. Dampak negatif dari tingginya kadar SO<sub>2</sub> yang dibuang ke lingkungan terhadap kesehatan adalah dapat menyebabkan penyakit penyempitan saluran pernafasan pada penderita asma, serangan pada penderita penyakit respiratori akut, iritasi tenggorokan dan edema (Noel, 2000).



**Gambar 4.** Hasil perhitungan LCA proses pakan ternak pada karakteristik dampak human acidification

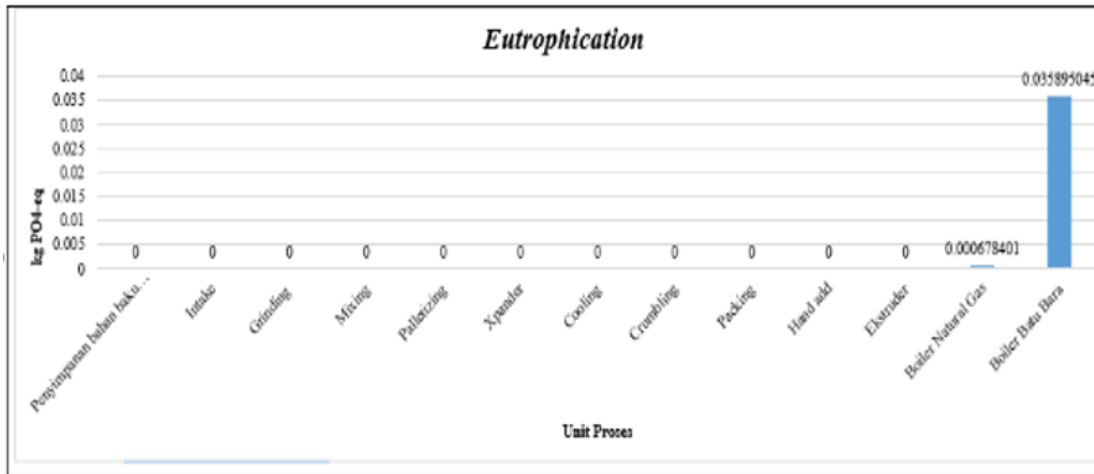
Eutrophication merupakan permasalahan lingkungan yang terjadi di ekosistem akuatik yang mengakibatkan penipisan oksigen yang dapat merusak ekosistem perairan, yang disebabkan oleh hilangnya fosfor (Liu dan Chen, 2018). Beberapa polutan yang menyebabkan dampak eutrofikasi adalah NO<sub>x</sub>, PO<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, N dan P. Gambar 5 menjelaskan bahwa dari kategori dampak Eutrophication titik hotspot yaitu unit proses boiler batubara sebesar 0,035894938 kg PO<sub>4</sub> eq. Phospat, nitrogen akan terbakar pada suhu tinggi. Mengacu pada EPA (2006) NO<sub>x</sub> akan cepat terbentuk dari molekul

nitrogen yang terdapat di udara yang bercampur dengan bahan bakar. Nitrogen yang terkandung di udara akan teroksidasi bersama dengan bahan bakar dan menjadi NO<sub>x</sub> selama proses pembakaran.

Jadi kategori dampak Eutrophication pada unit proses boiler batubara lebih tinggi bisa disebabkan karena kadar air pada bahan bakar sehingga tidak bisa terbakar dengan sempurna selain itu. Nilai kalor yang tinggi pada batubara menghasilkan emisi gas yang lebih rendah, dibandingkan dengan bahan bakar yang memiliki nilai

kalor rendah. Nilai kalor tersebut dipengaruhi oleh kadar air, fixed carbon, dan kadar abu. Kadar air yang tinggi

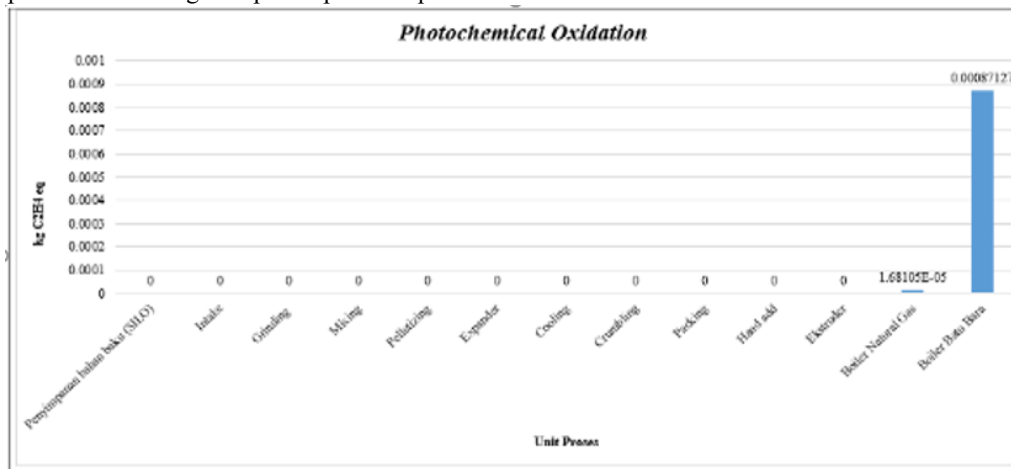
dapat menurunkan suhu pembakaran dan membuatnya sulit untuk menyala. (Himawanto, 2003).



**Gambar 5.** Hasil perhitungan LCA proses pakan ternak pada karakteristik dampak human eutrophication

Pada Gambar 5 kategori dampak human toxicity penyumbang terbesar atau titik hotspot pada unit proses boiler batubara sebesar 0,033326886 kg 1,4-DB eq, namun setiap unit operasional dari kegiatan proses produksi pakan

ayam breeder juga menimbulkan dampak pada Kesehatan manusia.



**Gambar 6.** Hasil perhitungan LCA proses pakan ternak pada karakteristik dampak human photochemical oxidation

Kategori dampak photochemical oxidation adalah polusi udara yang dikenal juga dengan summer smog sesuai dengan tabel unit proses yang menyumbang dampak terbesar atau titik hotspot ada pada boiler batubara sebesar 0,00087127 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq hal ini dikarenakan proses pembakaran pada boiler menghasilkan sisa udara pembakaran (flue gas) yang dihisap oleh ID fan menuju ke cerobong chimney melalui electrostatic presipitator (ESP). ESP menangkap partikulat yang terkandung dalam flue gas, sedangkan emisi gas berupa CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> menuju ke cerobong dan terbuang ke udara.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari Penelitian ini adalah pada proses produksi pakan ternak telah dilakukan analisis

dampak lingkungan menggunakan metode life cycle assessment (LCA) dengan metode CML-1A baseline unit proses yang memberikan kontribusi dampak lingkungan yang paling dominan dari proses produksi pakan ayam breeder atau titik hotspot adalah pembakaran boiler dengan bahan bakar batubara karena menyebabkan 5 kategori dampak yang memiliki nilai lebih tinggi dari unit proses lainnya. Kategori dampak yang timbul akibat dari pembakaran boiler batubara adalah Acidification sebesar 0,016219465 kg SO<sub>2</sub> eq, Eutrophication sebesar 0,035894938 kg PO<sub>4</sub> eq, human toxicity 0,033326886 kg 1,4-DB eq, dan photochemical oxidation sebesar 0,00087127 kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> eq. Unit proses yang juga menimbulkan dampak lingkungan adalah pembakaran boiler menggunakan bahan bakar natural gas dengan



kategori dampak yang timbul adalah global warming sebesar 0,648912941 kg CO<sub>2</sub> eq. Namun, semua dampak yang dihasilkan dari kajian LCA tidak berdampak besar terhadap lingkungan dan tidak mencemari lingkungan hidup. Karena komitmen perusahaan yaitu PT Charoen Pokphand Indonesia- Plant Balaraja untuk melakukan Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RKL) sesuai dengan Matriks di dalam Kajian Dokumen Analisis Dampak Lingkungan Hidup milik perusahaan yang selalu dilakukan. Serta Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup (RPL) Perusahaan juga telah dilakukan setiap 6 bulan sekali, menggunakan laboratorium terakreditasi KAN. Hasil uji laboratorium telah sesuai dengan baku mutu lingkungan hidup yang ditentukan oleh Pemerintah RI atau dengan kata lain PT Charoen Pokphand Indonesia- Plant Balaraja tidak melakukan pencemaran lingkungan hidup

#### DAFTAR PUSTAKA

- Destiana, M.** 2010. Prospek Industri Pakan Nasional, Economic Riview.
- EPA.** 2006. Life Cycle Assesment: Principles and Practice.
- GPMT.** 2021. Tentang GPMT [Online] Gabungan Pengusaha Makan Ternak. Available at <https://gpmt.or.id/id> [Diakses 20 Desember 2020]
- Hermawan.** 2013. Peran Life Cycle Analysis (LCA) pada Material Konstruksi dalam Upaya Menurunkan Dampak Emisi Karbon Dioksida pada Efek Ga Rumah Kaca. Surakarta, Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 UNS.
- Liu, Y., & J. Chen.** 2018. Phosphorus cycle. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences .doi.org/10.1016/B978-0-12- 409548 9.09043
- Noel de Nevers.** 2000. Air Pollution Control Engineering. 2nd Ed. Mc Graw- Hill. Boston
- Norton, S. A., J. Kopáček, & I. J. Fernandez.** 2013. Acid rain - acidification and recovery. Treatise on Geochemistry 2nd Edition. doi.org/10.1016/B978-0-08-095975-7.00910- 4
- PermenLH No. 7 Tahun 2007.** 2013. Tentang Baku Mutu Tidak Bergerak bagi Ketel Uap
- PermenLH No. 3 Tahun 2013.** 2013. Audit Lingkungan Hidup.
- PermenLHK No. 1 Tahun 2021.** 2021. Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- PermenLHK No. 3 Tahun 2021.** 2021. Standar kegiatan usaha pada penyelenggaraan perizinan berusaha berbasis risiko sektor lingkungan hidup dan kehutanan.
- PermenLHK No. 4 Tahun 2021.** 2021. Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup, Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup.
- PermenLHK No. 5 Tahun 2021.** 2021. Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko.
- PermenLHK No. 6 Tahun 2021.** 2021. Tata Cara Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- PermenLHK No. 11 Tahun 2021.** 2021. Baku Mutu Emisi Mesin dengan Pembakaran Dalam.
- Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021.** 2021. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Soimakallio, S., J. Kiviluoma, & L. Saikku.** 2011. The Complexity and Challenges of Determining GHG (GreenHouse Gas) Emissions from Gri Electricity Consumption and Conservation in LCA (Life Cycle Assessment): A Methodological Review. Energy, 36, 6705–6713
- Utina, R.** 2015. Pemanasan Global: Dampak dan Upaya Meminimalisasinya. Jurnal Saintek Universitas Negeri Gorontalo, 3(3): 1-11.