

PASOKAN BIOMASSA TONGKOL JAGUNG BERKELANJUTAN UNTUK PABRIK *COMPRESSED BIOGAS* (CBG) DI KABUPATEN LOMBOK BARAT

RIZALDI MUFLIH



**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul "Pasokan Biomassa Tongkol Jagung Berkelanjutan untuk Pabrik *Compressed Biogas* (CBG) di Kabupaten Lombok Barat" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Rizaldi Muflih
NRP P0502211061

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Ringkasan

Rizaldi Muflih. Pasokan Biomassa Tongkol Jagung Berkelanjutan Untuk Pabrik *Compressed Biogas* (CBG) di Kabupaten Lombok Barat. Dibimbing oleh WIDIATMAKA dan IRMAN FIRMANSYAH.

Tanaman jagung merupakan salah satu sumber penting untuk produksi biogas. Di Eropa, tanaman jagung (*Zea Mays L.*) merupakan tanaman yang paling banyak digunakan dalam memproduksi biogas. Pertanian di Nusa Tenggara Barat (NTB) didominasi oleh tanaman pangan, terutama padi dan jagung. Produksi jagung NTB tahun 2020 mencapai 1,72 juta ton. Namun keberlanjutan pasokan tongkol jagung di Kabupaten Lombok Barat menjadi isu krusial mengingat perannya dalam berbagai sektor, mulai dari pangan hingga industri terutama disektor energi baru terbarukan.

Tujuan utama penelitian adalah untuk mensintesis prospek penyediaan pasokan tongkol jagung. Untuk mencapai tujuan utama, disusun beberapa tujuan antara, yaitu: (1) Menganalisis potensi lahan pertanian untuk budidaya jagung di Kabupaten Lombok Barat. (2) Menganalisis status keberlanjutan ketersediaan biomassa tongkol jagung di Kabupaten Lombok Barat. (3) Menyusun strategi prioritas pengembangan. Metode yang digunakan antara lain adalah analisis ketersediaan lahan, analisis keberlanjutan menggunakan *Multiaspect Sustainability Analysis* (MSA), serta pengembangan strategi prioritas menggunakan pendekatan *Interpretive Structural Model* (ISM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan lahan untuk jagung di Kabupaten Lombok Barat masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan lokal. Hasil analisis ketersediaan lahan menunjukkan bahwa lahan tersedia adalah seluas 30.401 hektar. Hasil perhitungan dari luas rata-rata panen menunjukkan bahwa luas panen jagung dalam periode 2016 sampai 2020 adalah seluas 16.104 ha. Luasan eksisting ini sebenarnya sudah cukup untuk memenuhi pasokan tongkol jagung, yaitu sebesar 26.974 ton. Karena itu berdasarkan analisis ketersediaan lahan jagung, Kab. Lombok Barat masih memiliki potensi lahan tanaman jagung tambahan sebesar 14.297 ha. Analisis MSA menghasilkan nilai indeks keberlanjutan pasokan tongkol jagung di Kabupaten Lombok Barat yang terdiri 5 aspek, diantaranya 4 aspek yaitu aspek Ekologi, aspek Sosial, aspek Teknologi dan Infrastruktur dan aspek Hukum dan Kelembagaan memiliki nilai status cukup berkelanjutan. Dari ke-5 aspek tersebut, hanya Aspek Ekonomi yang termasuk dalam kategori kurang berkelanjutan karena memiliki nilai <50, yaitu 43,75. Secara keseluruhan, status keberlanjutan pasokan tongkol jagung berada pada status cukup berkelanjutan dengan nilai 62,42. Untuk meningkatkan nilai keberlanjutan dapat dilakukan dengan menyusun skenario sedemikian rupa sehingga status keberlanjutannya meningkat. Hasil pengolahan ISM menunjukkan bahwa strategi prioritas yang perlu didahulukan adalah pengembangan modal finansial bagi BUMDes dan petani serta penyelesaian masalah kelompok tani untuk meningkatkan partisipasi aktif. Penyelesaian faktor Ketersediaan Modal (E3) dan Kelompok Tani (E7) akan berkontribusi terhadap pemecahan masalah faktor Kelembagaan Keuangan (E6) dan Teknologi Budidaya Jagung (E5). Faktor pengungkit yang memiliki daya dorong paling kuat dengan ketergantungan paling kecil adalah Ketersediaan Modal (E3) dan Kelompok Tani (E7).

Keywords : Energi baru terbarukan, *Multiaspect Sustainability Analysis* (MSA), ketersediaan lahan, *Interpretive Structural Model* (ISM)



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Summary

Rizaldi Muflih. Sustainable Corn Cob Biomass Supply for Compressed Biogas (CBG) Plant in West Lombok Regency. Supervised by WIDIATMAKA and IRMAN FIRMANSYAH.

Corn plants are one of the important sources for biogas production. In Europe, the corn plant (*Zea Mays L.*) is the most widely used crop in producing biogas. Agriculture in West Nusa Tenggara (NTB) is dominated by food crops, especially rice and corn. NTB's corn production in 2020 reached 1.72 million tons. However, the sustainability of the supply of corn cobs in West Lombok Regency is a crucial issue considering its role in various sectors, ranging from food to industry, especially in the new and renewable energy sector.

The main objective of the research is to synthesize the prospects of supplying corn cobs. To achieve the main objectives, several intermediate objectives were prepared, namely: (1) Analyzing the potential of agricultural land for corn cultivation in West Lombok Regency. (2) Analyze the sustainability status of corn cob biomass availability in West Lombok Regency. (3) Develop development priority strategies. The methods used include land availability analysis, sustainability analysis using *Multiaspect Sustainability Analysis* (MSA), and the development of priority strategies using *the Interpretive Structural Model* (ISM) approach.

The results of the study show that the availability of land for corn in West Lombok Regency is still sufficient to meet local needs. The results of the analysis of land availability show that the available land is 30,401 hectares. The results of the calculation of the average harvest area show that the corn harvest area in the period 2016 to 2020 is 16,104 ha. This existing area is actually enough to meet the supply of corn cobs, which is 26,974 tons. Therefore, based on the analysis of the availability of corn land, West Lombok Regency still has the potential for additional corn planting land of 14,297 ha. The MSA analysis produced a value of the sustainability index of corn cob supply in West Lombok Regency which consists of 5 aspects, including 4 aspects, namely the Ecology aspect, the Social aspect, the Technology and Infrastructure aspect and the Legal and Institutional aspect have a fairly sustainable status value. Of the 5 aspects, only the Economic Aspect is included in the less sustainable category because it has a value of <50, which is 43.75. Overall, the sustainability status of corn cob supply is at a fairly sustainable status with a value of 62.42. To increase the value of sustainability, it can be done by arranging the scenario in such a way that its sustainability status increases. The results of the ISM process show that priority strategies that need to be prioritized are the development of financial capital for BUMDes and farmers as well as solving the problems of farmer groups to increase active participation. The resolution of the Capital Availability (E3) and Farmer Group (E7) factors will contribute to solving the problems of Financial Institutions (E6) and Corn Cultivation Technology (E5). The leverage factors that have the strongest impetus with the least dependence are Capital Availability (E3) and Farmer Groups (E7).

Keywords: New renewable energy, Multiaspect Sustainability Analysis (MSA), land availability, Interpretive Structural Model (ISM)



Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PASOKAN BIOMASSA TONGKOL JAGUNG BERKELANJUTAN UNTUK PABRIK *COMPRESSED BIOGAS* (CBG) DI KABUPATEN LOMBOK BARAT

RIZALDI MUFLIH

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Magister Sains

pada Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

Pimpinan Ujian : Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, MS

Komisi Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA
Dr. Irman Firmansyah, S.Hut, M.Si

Penguji Luar Komisi : Dr. Ir. Sri Mulatsih, M.ScAgr



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

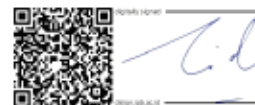
Judul Tesis : Pasokan Biomassa Tongkol Jagung Berkelanjutan untuk Pabrik
Compressed Biogas (CBG) di Kabupaten Lombok Barat

Nama : Rizaldi Muflih

NIM : P0502211061

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :
Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA



Pembimbing 2:
Dr. Irman Firmansyah, S.Hut, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, MS
NIP 19591106 198501 1 001



Dekan Sekolah Pascasarjana :
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F.Trop
NIP 19700329 199608 1 001



Tanggal Ujian : 18 Juni 2025

Tanggal Lulus :

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian ini adalah Pasokan Biomassa Tongkol Jagung Berkelanjutan untuk Pabrik *Compressed Biogas* di Kabupaten Lombok Barat. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA dan Dr. Irman Firmansyah S.Hut, M.Si sebagai komisi pembimbing yang telah memberi masukan, bimbingan dan keikhlasannya meluangkan waktu untuk penyelesaian tesis ini.
2. Dr. Ir. Sri Mulatsih, MsAgr sebagai dosen penguji luar komisi yang telah memberikan banyak saran dan masukan untuk tesis ini.
3. Prof. Ir. Dr. Hadi Susilo Arifin sebagai selaku pimpinan sidang pada ujian tesis ini yang telah memberikan saran dan masukan.
4. Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, MS dan Prof. Dr. Efi Yulianti Yovi, S.Hut, M.Life.Env, Sc selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL) serta jajaran, Subur, SE dan Herlin Anggreayani, S.P yang telah membimbing dan memberikan banyak kemudahan dalam penyelesaian pendidikan magister ini.
5. Pemerintah Daerah Kabupaten Lombok Barat; Bappeda, Dinas Pertanian dan Perkebunan, Dinas Pekerjaan Umum, BUMD PT GNE yang telah memberikan izin, data dan informasi selama penelitian, serta terimakasih kepada kelompok tani jagung dan Bumdes di Kabupaten Lombok Barat yang telah membantu selama kegiatan penelitian dilakukan.
6. Ungkapan terimakasih secara khusus, juga penulis sampaikan kepada seluruh keluarga saya tercinta yang telah memberikan support jasmani maupun rohani yang luarbiasa.
7. Rekan-rekan PSL IPB baik kelas khusus maupun kelas reguler yang juga memberikan dorongan dan semangat untuk kesuksesan penulis.
8. Santoso, ST dan Fathurahman, S.Ikom yang telah memberikan support dan saran yang membantu dalam masa kuliah saya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Rizaldi Muflih



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
1 PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	2
Tujuan	3
Kerangka Pikir Penelitian	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
Bioenergi	5
Biomassa	6
CBG (<i>Compressed Biogas</i>)	7
Tongkol Jagung	7
Ketersediaan Lahan	8
BUMD	8
Keberlanjutan	9
Residu Budidaya Tanaman	11
Perkembangan metodologi <i>Rapid Appraisal</i>	11
3 METODE PENELITIAN	13
Lokasi dan Waktu Penelitian	13
Alat dan Bahan	13
Metode Pengambilan Data	13
Metode Analisis Data	14
Analisis Potensi Lahan Pertanian Jagung	15
Analisis Keberlanjutan Pasokan Biomassa Tongkol Jagung dengan MSA	15
Analisis strategi prioritas dengan <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM)	20
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Gambaran umum lokasi penelitian	23
Potensi ketersediaan lahan pertanian jagung	26
Keberlanjutan Pasokan Biomassa Tongkol Jagung	32
Prioritas Strategi Keberlanjutan Pasokan Biomassa Tongkol Jagung	40
5 SIMPULAN DAN SARAN	48
Simpulan	48

Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
Lampiran	54
Riwayat Hidup	56



DAFTAR TABEL

1	Kategori Informan Kunci	14
2	Matriks pencapaian _ tujuan penelitian	14
3	Contoh hasil rekap status keberlanjutan	16
4	Indeks dan status keberlanjutan	20
5	Produktivitas dan produksi jagung 2016-2020 di Kabupaten Lombok Barat	24
6	Panjang jalan menurut tingkat kewenangan pemerintahan di Kabupaten Lombok Barat (km), 2018 dan 2020	25
7	Panjang jalan menurut jenis permukaan jalan dan menurut kondisi jalan di Kabupaten Lombok Barat (km), 2018-2020	25
8	Luas tutupan lahan Kabupaten Lombok Barat	27
9	Luas lahan berdasarkan status kawasan hutan di Kabupaten Lombok Barat	28
10	Pola ruang di Kabupaten Lombok Barat	30
11	Lahan tersedia untuk tanaman jagung	30
12	Indeks keberlanjutan, status keberlanjutan, dan faktor pengungkit pasokan tongkol jagung	39
13	Faktor pengungkit (<i>leverage</i>) pada masing-masing aspek	40
14	Produktivitas dan produksi jagung 2016-2020 di Kabupaten Lombok Barat	43

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pikir penelitian	4
2	Skema rute pengembangan bioenergi melalui konversi termokimia, kimia, biokimia, biologi menghasilkan panas, tenaga, <i>combined heat and power</i> (CHP), and bahan bakar cair atau gas (Chum <i>et al.</i> 2011).	5
3	Peta administrasi Kabupaten Lombok Barat	13
4	Contoh nilai status dalam aspek dan nilai masa depan	18
5	Contoh faktor pengungkit pada MSA	19
6	Contoh distribusi keempat sektor pada matriks <i>driver power-dependence</i>	21
7	Lahan tanaman padi dan Lahan tanaman jagung	24
8	Peta tutupan lahan Kabupaten Lombok Barat	27
9	Peta kawasan hutan Kabupaten Lombok Barat	28
10	Peta pola ruang Kabupaten Lombok Barat	29
11	Peta ketersediaan lahan Kabupaten Lombok Barat	31
12	Status nilai keberlanjutan aspek Ekologi	32
13	Diagram faktor-faktor aspek Ekologi	33
14	Status nilai keberlanjutan aspek Ekonomi	33
15	Diagram faktor-faktor pada aspek Ekonomi	34
16	Status nilai keberlanjutan aspek Sosial	35
17	Diagram faktor-faktor aspek Sosial	36
18	Status nilai keberlanjutan aspek Teknologi dan Infrastruktur	36
19	Diagram faktor-faktor aspek Teknologi dan Infrastruktur	37
20	Status nilai keberlanjutan aspek Hukum dan Kelembagaan	37
21	Diagram faktor-faktor aspek Hukum dan Kelembagaan	38
22	Diagram layang indeks aspek keberlanjutan	39
23	Rantai pasok tongkol jagung ke pabrik CBG	44
24	Diagram <i>Driver Power</i> dan <i>Dependence</i> pemasokan tongkol jagung ke pabrik CBG	45
25	Diagram model struktural ISM kendala pemasokan tongkol jagung ke pabrik CBG	46