

KAJIAN RISET *CLIMATE - SMART AGRICULTURE* DENGAN PENDEKATAN *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* DAN *TEXT MINING*

HIDAYATUL FADILAH



**PROGRAM MAGISTER ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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 dengan judul “Kajian Riset *Climate-Smart Agriculture* dengan pendekatan *Systematic Literature Review* dan Text Mining” adalah karya saya dengan arahan dari dosen 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, Agustus 2026

Hidayatul Fadilah
G6501222032

- 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.



RINGKASAN

HIDAYATUL FADILAH. Kajian Riset *Climate-Smart Agriculture* dengan pendekatan *Systematic Literature Review* dan *Text Mining*. Dibimbing oleh IMAS SUKAESIH SITANGGANG dan SONY HARTONO WIJAYA.

Perubahan iklim telah mendorong adopsi *Climate-Smart Agriculture* (CSA) sebagai pendekatan strategis untuk meningkatkan produktivitas pertanian, ketahanan pangan, serta kemampuan adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim. Pesatnya perkembangan publikasi mengenai CSA menghasilkan literatur yang semakin luas dan multidisiplin, sehingga diperlukan sintesis bukti yang komprehensif untuk memetakan perkembangan ilmu, mengidentifikasi tren, serta mengungkap celah pengetahuan (*knowledge gaps*). Namun, studi yang mengintegrasikan *Systematic Literature Review*, analisis bibliometrix, dan *topic modeling* masih relatif terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis perkembangan global kajian CSA melalui integrasi, analisis bibliometrik menggunakan paket Bibliometrix, dan pemodelan topik *Latent Dirichlet Allocation* (LDA). dan analisis bibliometrik digunakan untuk mengevaluasi tren publikasi, penulis dan negara yang paling berpengaruh, jaringan kolaborasi, struktur tema, serta dinamika perkembangan riset. Hasil analisis menunjukkan bahwa publikasi CSA mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir dengan fokus utama pada adaptasi perubahan iklim, ketahanan pangan, praktik pertanian berkelanjutan, dan petani skala kecil. Analisis bibliometrik juga mengungkap bahwa topik terkait *Artificial Intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), dan *machine learning* masih berada pada area dengan kepadatan penelitian yang rendah sehingga merepresentasikan peluang riset yang menjanjikan. Selanjutnya, pemodelan LDA berhasil mengidentifikasi tiga tema utama, yaitu (1) praktik adaptasi perubahan iklim, (2) manajemen sumber daya pertanian, dan (3) evaluasi metodologis berbasis bukti. Model terbaik diperoleh pada tiga topik dengan skor koherensi *UMass* sebesar $-1,15$ dan *UCI* sebesar $0,20$, yang menunjukkan kualitas koherensi semantik yang memuaskan. Secara keseluruhan, integrasi, analisis bibliometrik, dan LDA memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk memetakan evolusi penelitian CSA, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, serta memberikan arah pengembangan riset masa depan, khususnya melalui integrasi AI, IoT, dan teknologi digital guna mewujudkan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan tangguh terhadap perubahan iklim.

Kata kunci: LDA, *literature review*, pertanian cerdas, perubahan iklim, *text mining*



@Hak cipta milik IPB University

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

HIDAYATUL FADILAH. Climate-Smart Agriculture Research Study with Systematic Literature Review and Text Mining approaches. Supervised by IMAS SUKAESIH SITANGGANG dan SONY HARTONO WIJAYA.

Climate change has driven the adoption of Climate-Smart Agriculture (CSA) as a strategic approach to increase agricultural productivity, food security, and adaptability and mitigation to climate change. The rapid development of publications on CSA has resulted in an increasingly extensive and multidisciplinary literature, so a comprehensive synthesis of evidence is needed to map the development of science, identify trends, and uncover knowledge gaps. However, studies that integrate Systematic Literature Review, bibliometrix analysis, and topic modeling are still relatively limited. This study aims to analyze the global development of CSA studies through integration, bibliometric analysis using Bibliometrix packages, and modeling of Latent Dirichlet Allocation (LDA) topics. and bibliometric analysis are used to evaluate publication trends, the most influential authors and countries, collaboration networks, theme structures, as well as the dynamics of research development. The results of the analysis show that CSA publications have experienced significant growth in recent years with a primary focus on climate change adaptation, food security, sustainable farming practices, and small-scale farmers. Bibliometric analysis also revealed that topics related to Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and machine learning are still in areas with low research density, thus representing promising research opportunities. Furthermore, LDA modeling successfully identified three main themes, namely (1) climate change adaptation practices, (2) agricultural resource management, and (3) evidence-based methodological evaluation. The best models were obtained on three topics with a UMass coherence score of -1.15 and a UCI of 0.20 , indicating a satisfactory quality of semantic coherence. Overall, the integration of, bibliometric analysis, and LDA provides a comprehensive framework to map the evolution of CSA research, identify research gaps, and provide direction for future research development, particularly through the integration of AI, IoT, and digital technologies to realize more sustainable and climate-resilient agricultural systems.

Keywords: climate change, LDA, literature review, smart agriculture, text mining



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

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.

KAJIAN RISET *CLIMATE - SMART AGRICULTURE* DENGAN PENDEKATAN *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* DAN *TEXT MINING*

HIDAYATUL FADILAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Magister Ilmu Komputer

**PROGRAM MAGISTER ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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.



@Hak cipta milik IPB University

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 : Kajian Riset *Climate-Smart Agriculture* dengan Pendekatan
Systematic Literature Review dan *Text Mining*
Nama : Hidayatul Fadilah
NIM : G6501222032

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si., M.Kom.

Pembimbing 2:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Komputer:

Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D

NIP 197503112006041009

Dekan Sekolah Sains Data, Matematika, dan
Informatika:

Prof. Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M.Kom.

NIP. 196607021993021001

Tanggal Ujian:
28 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tesis ini berhasil diselesaikan dengan judul “Kajian Riset *Climate-Smart Agriculture* dengan Pendekatan *Systematic Literature Review* dan *Text Mining*”.

Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister pada program pascasarjana di Institut Pertanian Bogor. Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis memperoleh banyak bantuan, arahan, dukungan dan masukan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si., M.Kom., dan Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom, selaku komisi pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan, koreksi, saran dan nasihat yang sangat berharga sejak perencanaan penelitian hingga penyusunan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pemimpin Program Studi, dosen dan tenaga kependidikan di lingkungan Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan dukungan dan bantuan administratif selama penulis menempuh pendidikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Shelve Nidya Neyman, S.Kom., M.Si. selaku moderator seminar dan Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph. selaku penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada ayahanda, ibunda serta keluarga tercinta atas segala doa, perhatian, pengorbanan, kesabaran, dan dukungan moral yang tidak pernah putus selama penulis menempuh studi dan menyelesaikan tesis ini. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan dan berproses hingga sejauh ini. Terima kasih karena telah tetap berdiri ketika keadaan tidak selalu mudah, belajar dari setiap tantangan, dan terus melangkah hingga tesis ini dapat diselesaikan. Semoga pengalaman ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan selalu membawa makna.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan, kritik dan saran yang membantu sangat diharapkan untuk penyempurnaan naskah tesis ini. Akhir kata semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Hidayatul Fadilah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
1.5 Ruang Lingkup	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>Climate-Smart Agriculture</i>	8
2.2 <i>Systematic Literature Review</i>	9
2.3 <i>Text Mining</i>	11
2.4 <i>Topic Modelling</i>	12
2.5 <i>Latent Dirichlet Allocation (LDA)</i>	12
2.6 Evaluasi Model	17
III METODE	19
3.1 Pendekatan Penelitian	19
3.2 Tahapan Penelitian	19
3.3 Skenario Proses Pencarian	20
3.4 Tahapan <i>Systematic Literature Review</i>	22
3.5 Tahapan Analisis Bibliometrik	23
3.6 Tahapan <i>Text Mining</i>	24
3.7 Metode Pengumpulan Data	28
3.8 Metode Analisis Data	29
3.9 <i>Preprocessing Data</i>	31
3.10 <i>Hyperparameter Tuning</i>	32
3.11 Evaluasi Model	33
3.12 Lingkungan Pengembangan	33
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Akuisisi Data	34
4.2 Hasil <i>Preprocessing Data</i>	34
4.3 Analisis Bibliometrik	37
4.4 <i>Hyperparameter Tuning</i>	45
4.5 Eksplorasi Topik dan Visualisasi	46
4.6 Pengujian dan Evaluasi Model	49
4.7 Identifikasi GAP dan Tren Riset	53
4.8 Relevansi Topik terhadap Isu Global	55
V SIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Simpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	64
RIWAYAT HDUP	72



DAFTAR TABEL

1	Dataset artikel jurnal	21
2	Penjelasan parameter dan pengaturan analisis <i>VOSviewer</i> dan RStudio	24
3	Penjelasan tahapan <i>clustering</i> data teks menggunakan LDA	25
4	Hasil <i>tokenizing</i>	35
5	Hasil <i>stopword</i>	35
6	Hasil <i>stemming</i>	35
7	Hasil <i>lemmatization</i>	35
8	Hasil <i>bigram</i> dan <i>trigram</i>	36
9	Variasi parameter yang digunakan dalam proses <i>tuning</i> model LDA	45
10	Dataset contoh	50
11	Frekuensi Kemunculan Kata	50
12	Frekuensi Kemunculan Bersama	51

DAFTAR GAMBAR

1	Persentase emisi global berdasarkan sektor Ritchie <i>et al.</i> (2020)	1
2	Emisi gas rumah kaca berdasarkan sektor Ritchie <i>et al.</i> (2020)	2
3	Representasi model grafis LDA (Blei <i>et al.</i> 2013)	13
4	Gambaran konsep LDA Blei <i>et al.</i> (2012)	15
5	Contoh <i>inference</i> pada LDA (David dan Blei 2012)	15
6	Tahapan penelitian	20
7	PRISMA <i>flowchart</i>	21
8	Kerangka konseptual <i>systematic literature review</i> (Kitchenham dan Charters 2007)	23
9	Tahapan <i>clustering</i> data teks menggunakan LDA	25
10	Proses topik <i>clustering</i> dengan menggunakan LDA	27
11	Tahapan penelitian <i>systematic literature review</i>	31
12	Diagram PRISMA masing-masing <i>database</i> , a) <i>Semantic Scholar</i> , b) <i>Open Alex</i> , c) <i>Google Scholar</i> , d) <i>CrossRef</i>	34
13	<i>Word Cloud</i> berdasarkan <i>Term Frequency</i>	36
14	Analisis Co-Occurrence menggunakan <i>VOSviewer</i>	38
15	Analisis evolusi temporal topik penelitian menggunakan <i>VOSviewer</i>	39
16	Analisis kesenjangan penelitian menggunakan <i>VOSviewer</i>	40
17	Visualisasi peta tematik menggunakan RStudio	42
18	Visualisasi tren topik penelitian menggunakan Rstudio	42
19	Analisis kinerja dan dampak ilmiah tahunan	45
20	<i>Output</i> model LDA	49
21	<i>Coherence</i> vs Jumlah Topik	52