

**MORFOLOGI DAN KANDUNGAN KLOROFIL DAUN EDAMAME  
STADIA VEGETATIF AKHIR YANG DIAPLIKASI ASAP CAIR  
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**



**DWIMAYA NOVI RAHMADINI SANYATA**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2026**

**MORFOLOGI DAN KANDUNGAN KLOOROFIL DAUN EDAMAME  
STADIA VEGETATIF AKHIR YANG DIAPLIKASI ASAP CAIR  
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**

Oleh

**DWIMAYA NOVI RAHMADINI SANYATA**

**2210512220013**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Pertanian pada  
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

**PROGAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2026**

## RINGKASAN

**DWIMAYA NOVI RAHMADINI SANYATA.** Morfologi dan Kandungan Klorofil Daun Edamame *Stadia Vegetatif Akhir* yang Diaplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit, dibimbing oleh Riza Adrianoor Saputra.

Edamame merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan menjadi komoditas pertanian yang memiliki potensi dikembangkan di Indonesia. Namun, dalam proses budidayanya edamame memiliki banyak kendala salah satunya serangan hama yang dapat menurunkan hasil panen hingga 80% bahkan menyebabkan kegagalan panen. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia dalam pengendalian serangan hama adalah dengan pestisida nabati. Bahan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati salah satunya yaitu limbah kelapa sawit seperti Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). TKKS berpotensi dijadikan sebagai asap cair yang berfungsi sebagai pestisida nabati. Asap cair TKKS mengandung senyawa seperti *ethylene glycol*, asam asetat, fenol, *carbamic acid*, dan aseton. Bahan aktif pestisida seringkali tercuci oleh air hujan, maka diperlukan penambahan perekat agar bahan aktif pestisida tidak mudah tercuci air hujan serta cepat terserap oleh daun seperti perekat lidah buaya dan perekat campuran telur+minyak kelapa sawit. Meskipun asap cair mampu mengendalikan serangan hama tanaman, adanya kandungan asam asetat dan fenol berpotensi memberikan dampak negatif yang menyebabkan gangguan pada proses fotosintesis daun apabila diberikan dengan konsentrasi tinggi. Selain itu, asap cair juga berpotensi memberikan dampak positif menjadi pupuk tanaman karena mengandung N dan Mg yang diperlukan dalam pembentukan klorofil pada proses fotosintesis serta fenol pada asap cair dapat bersifat antioksidan untuk melindungi klorofil dari kerusakan dalam konsentrasi rendah.

Penelitian ini bertujuan mengetahui interaksi antara konsentrasi asap cair TKKS dan jenis perekat, mengetahui konsentrasi asap cair TKKS dan jenis perekat terbaik terhadap morfologi dan kandungan klorofil daun edamame pada *stadia vegetatif akhir*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor. Faktor konsentrasi aplikasi asap cair (K), yakni: K<sub>1</sub> (1,0%), K<sub>2</sub> (1,5%), K<sub>3</sub> (2,0%), K<sub>4</sub> (2,5%). Faktor jenis perekat (P), yakni: P<sub>1</sub> (Larutan lidah buaya), P<sub>2</sub> (Telur + minyak kelapa sawit) diperoleh 8 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan tersebut dibagi menjadi 3 kelompok, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Penelitian ini dilakukan di Gunung Kupang, Kelurahan Cempaka, Kecamatan Cempaka, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Produksi Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, dan Laboratorium Terpadu Universitas Lambung Mangkurat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi terbaik pada kombinasi perlakuan konsentrasi asap cair TKKS 2,5% dengan perekat larutan lidah buaya (K<sub>4</sub>P<sub>1</sub>) dan konsentrasi asap cair TKKS 1,0% dengan perekat larutan lidah buaya (K<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) meningkatkan jumlah daun 3 MST dan jumlah daun 4 MST. Sedangkan faktor tunggal konsentrasi asap cair TKKS 2,0% (K<sub>3</sub>) meningkatkan klorofil a, sedangkan konsentrasi asap cair TKKS 2,5% (K<sub>4</sub>) meningkatkan jumlah daun 2 MST, jumlah daun 3 MST, dan klorofil b. Adapun jenis perekat larutan lidah buaya (P<sub>1</sub>) meningkatkan jumlah daun 3 MST dan jumlah daun 4 MST, perekat telur+minyak kelapa sawit (P<sub>2</sub>) meningkatkan luas daun, klorofil a, dan klorofil b.

Judul : Morfologi dan Kandungan Klorofil Daun Edamame Stadia Vegetatif Akhir yang Diaplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit  
Nama : Dwimaya Novi Rahmadini Sanyata  
NIM : 2210512220013  
Progam Studi : Agroekoteknologi

Diketahui oleh:  
Ketua Jurusan Agroekoteknologi



Dr. Untung Santoso, S.Si., M.S. ✓  
NIP. 19860824 202321 1 020

Menyetujui:  
Dosen Pembimbing



Riza Adrianoor Saputra, S.P., M.P.  
NIP. 19911002 201903 1 017

Tanggal ujian skripsi: 23 Januari 2026

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tabalong, pada tanggal 5 November 2003 sebagai putri kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Budi Sanyata dan Eri Ernawati. Lulus Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Tanjung pada tahun 2022, dan melanjutkan studi ke Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat di Banjarbaru pada tahun 2022 melalui jalur SBMPTN.

Alamat asal penulis Flamboyan A4 No.82, Kecamatan Murung Pudak, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Alamat tinggal Jl. Dahlina Raya No.15, Loktabat Selatan, Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Email: [2210512220013@mhs.ulm.ac.id](mailto:2210512220013@mhs.ulm.ac.id). Selama menjalani perkuliahan, penulis aktif dalam berorganisasi dan pengembangan diri. Penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) di Departemen Pendidikan dan Penalaran (P2) pada tahun 2024. Penulis dipercayai untuk menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Teknologi Pertanian Organik pada Semester Ganjil 2025/2026. Penulis pernah mengikuti kegiatan KKN-MBKM Fakultas Pertanian di Desa Malilingin, Kecamatan Padang Batung, Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Penulis juga dipercayai untuk menjadi penerima Beasiswa Pemuda Tabalong *Smart* tahun 2025.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul “Morfologi dan Kandungan Klorofil Daun Edamame *Stadia Vegetatif Akhir yang Diaplikasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit*” ini disusun sebagai salah satu upaya memenuhi persyaratan untuk meraih gelar tingkat sarjana program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat.

Laporan skripsi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pertanian. Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis menerima banyak dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, yaitu sebagai berikut:

1. Bapak Dr. Untung Santoso, S.Si., M.S. sebagai Ketua Jurusan Agroekoteknologi serta Ketua Tim Peneliti Program PDWM tahun 2025 yang telah memberikan kesempatan, dukungan, dan memfasilitasi selama kegiatan penelitian ini berlangsung;
2. Bapak Riza Adrianoor Saputra, S.P., M.P. sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan selama perkuliahan dan menyelesaikan laporan skripsi ini;
3. Ibu Hikma Ellya, S.P., M.P. dan Ibu Rila Rahma Apriani, S.Si., M.Sc. sebagai Dosen Penguji Komprehensif dan Dosen Penguji Ujian Skripsi yang telah banyak memberikan arahan, saran, dan masukan sehingga penulis dapat menyempurnakan penyusunan laporan skripsi ini;
4. Kedua orang tua yang sangat penulis sayangi dan cintai yaitu Bapak dan Mama. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan atas segala pengorbanan dan perjuangan yang telah diberikan agar penulis dapat menempuh dan menyelesaikan pendidikan terbaik di bangku perkuliahan, selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tiada henti mengiringi setiap langkah kaki penulis. Bapak dan Mama adalah alasan utama dibalik setiap keberhasilan yang penulis raih. Terima kasih telah mengajarkan serta mendidik anak perempuan Bapak dan Mama menjadi seseorang yang kuat, bertanggung jawab atas pilihannya, selalu berjuang, dan mandiri. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membuat Bapak dan Mama bangga karena penulis telah berhasil menjadi anak perempuannya yang menyandang gelar sarjana seperti yang diharapkan dan selalu dinantikan. Sangat besar harapan penulis agar Bapak dan Mama selalu diberikan kesehatan, umur yang berkah, dan bisa selalu menyaksikan dan menemani setiap keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang;
5. Teman-teman Agroekoteknologi 2022 “Akar Baganggam” dan sahabat yang telah memberikan bantuan, semangat, doa, dan dukungan sejak awal perkuliahan hingga menyelesaikan laporan skripsi ini;
6. Kurnia Fathur Ramadhan yang selalu menemani, membantu, memberikan semangat kepada penulis pada hari-hari yang tentunya tidak mudah selama pengerjaan laporan skripsi ini. Semoga segala harapan baik yang telah direncanakan dapat terwujud di kemudian hari;

7. Kucing-kucing yang bernama Milo, Milu, Betty, dan kucing-kucing jalanan yang menjadi sumber semangat penulis dalam menjalani kehidupan dan menyelesaikan laporan skripsi ini;
8. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri yaitu Dwimaya Novi Rahmadini Sanyata atas segala usaha, kerja keras, semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan laporan skripsi ini. Terima kasih untuk selalu menguatkan diri bahwa tidak ada yang tidak bisa terwujud jika kamu terus berjuang. Terima kasih telah percaya pada keraguan dan kelelahan dalam setiap proses ini, meskipun jalannya terasa begitu berat. Semoga kedepannya selalu diberikan kemudahan serta memiliki raga yang tetap kuat dan hati yang selalu tegar.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, memberikan masukan, dan mendukung proses penyusunan laporan skripsi ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal kebaikan dan dapat membawa manfaat bagi semua pihak dan memberikan hasil yang sesuai dengan harapan. Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dan penyempurnaan laporan skripsi ini di masa mendatang.

Banjarbaru, 6 Januari 2026



Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR TABEL .....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
DAFTAR LAMPIRAN .....	iii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Rumusan Masalah.....	4
Hipotesis .....	4
Tujuan Penelitian .....	4
METODE PENELITIAN .....	5
Tempat dan Waktu.....	5
Bahan dan Alat.....	5
Bahan.....	5
Alat.....	5
Rancangan Penelitian.....	6
Pelaksanaan Penelitian.....	6
Diagam Alir Penelitian.....	6
Pengolahan Lahan .....	7
Pembuatan Asap Cair .....	7
Pembuatan Larutan Perekat.....	8
Karakterisasi Asap Cair.....	8
Pemupukan.....	8
Penanaman .....	8
Aplikasi Asap Cair .....	9
Pengambilan Sampel.....	9
Pengamatan .....	10
Analisis Data.....	11
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	12
Karakterisasi Asap Cair .....	12
Jumlah Daun .....	13
Warna Daun .....	21
Luas Daun .....	23
Klorofil a.....	24
Klorofil b.....	27
Klorofil Total .....	28
KESIMPULAN DAN SARAN .....	35
Kesimpulan .....	35
Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN .....	40

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1.	Karakteristik asap cair .....	12
2.	Hasil analisis ragam jumlah daun 2 MST, 3 MST, dan 4 MST .....	13
3.	Hasil analisis ragam jumlah daun 2 MST.....	16
4.	Hasil analisis ragam jumlah daun 3 MST.....	18
5.	Hasil analisis ragam warna daun .....	21
6.	Hasil analisis ragam luas daun.....	23
7.	Hasil analisis ragam klorofil a .....	24
8.	Hasil analisis ragam klorofil b.....	27
9.	Hasil analisis ragam klorofil total.....	29

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Ilustrasi mekanisme potensi asap cair mempengaruhi fotosintesis daun edamame .....	2
2.	Struktur pembentukan klorofil.....	3
3.	Diagram alir penelitian .....	7
4.	Desain alat pirolisis asap cair .....	7
5.	Ilustrasi pengambilan sampel daun edamame .....	9
6.	Jumlah daun edamame 2 MST, 3 MST, 4 MST yang diaplikasi konsentrasi asap cair TKKS dan jenis perekat .....	14
7.	Jumlah daun edamame 2 MST yang diaplikasi konsentrasi asap cair TKKS.....	17
8.	Jumlah daun edamame 3 MST yang diaplikasi konsentrasi asap cair TKKS.....	18
9.	Jumlah daun edamame 3 MST yang diaplikasi jenis perekat.....	19
10.	Jumlah daun edamame 4 MST yang diaplikasi jenis perekat.....	20
11.	Warna daun edamame yang diaplikasi konsentrasi asap cair TKKS dan jenis perekat.....	22
12.	Pengukuran skala warna daun edamame menggunakan Bagan Warna Daun (BWD) .....	22
13.	Luas daun edamame yang diaplikasi jenis perekat.....	24
14.	Klorofil a edamame yang diaplikasi konsentrasi asap cair TKKS .....	25
15.	Klorofil a edamame yang diaplikasi jenis perekat.....	26
16.	Klorofil b edamame yang diaplikasi konsentrasi asap cair TKKS .....	27
17.	Klorofil b edamame yang diaplikasi jenis perekat .....	29
18.	Klorofil total edamame yang diaplikasi konsentrasi asap cair TKKS dan jenis perekat.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1.	Bagan denah petak percobaan .....	41
2.	Denah petakan tanaman.....	42
3.	Denah pengambilan sampel tanaman .....	43
4.	Bagan Warna Daun (BWD).....	44
5.	Hasil analisis jumlah daun 2 MST.....	45
6.	Hasil analisis jumlah daun 3 MST.....	46
7.	Hasil analisis jumlah daun 4 MST.....	47
8.	Hasil analisis warna daun .....	48
9.	Hasil analisis luas daun.....	49
10.	Hasil analisis klorofil a.....	50
11.	Hasil analisis klorofil b.....	51
12.	Hasil analisis klorofil total.....	52
13.	Dokumentasi penelitian .....	53