

SKRIPSI
PENGARUH VARIASI PERSENTASE PEREKAT TAPIOKA TERHADAP
KUALITAS BIOPELET DARI CAMPURAN KULIT BUAH NIPAH
(*Nypa fruticans*) DAN SERBUK KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri*)

RABIATUL SAMSAH



PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU

2026

**PENGARUH VARIASI PERSENTASE PEREKAT TAPIOKA TERHADAP
KUALITAS BIOPELET DARI CAMPURAN KULIT BUAH NIPAH
(*Nypa fruticans*) DAN SERBUK KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri*)**

Oleh

RABIATUL SAMSAH

2110611220008

Skripsi

Salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan

Program Studi Kehutanan

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2026

Judul Penelitian : Pengaruh Variasi Persentase Perekat Tapioka Terhadap Kualitas Biopelet Dari Campuran Kulit Buah Nipah (*Nypa fruticans*) Dan Serbuk Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

Nama Mahasiswa : Rabiatul Samsiah

Nomor Induk Mahasiswa : 2110611220008

Minat : Teknologi Hasil Hutan

Telah dipertahankan di hadapan Dosen Penguji

Pada Tanggal 9 Maret 2026

Pembimbing I



Ir. Hj. Noor Mirad Sari, M.P.
NIP. 196511111993032002

Pembimbing II



Ir. Hj. Violet, M.P.
NIP. 196211131987032002

Mengetahui,

Koordinator,
Program Studi Kehutanan



Ir. Hj. Fonny Rianawati, M.P.
NIP. 196712121997032001

Dekan,
Fakultas Kehutanan



Dr. H. Kissinger, S.Hut., M.Si.
NIP. 197304261998031001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini bukan karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan diperguruan lain, dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis memang diacu dalam naskah dan disebutkan didalam daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari ada dijumpai hal-hal yang bertentangan dengan hal itu, akibatnya tidak merupakan tanggung jawab pembimbing.

Banjarbaru, Juni 2026



10000
RUPIAH
TEL. 061-7250000
METERAL
TEMPEL
4F538A0X013595656
Rabiatul Samsiah

ABSTRAK

RABIATUL SAMSAH. 2026 “Pengaruh Variasi Persentase Perekat Tapioka terhadap Kualitas Biopelet dari Campuran Kulit Buah Nipah (*Nypa fruticans*) dan Serbuk Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)”. Skripsi, Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Pembimbing Ir. Hj. Noor Mirad Sari, M.P. dan Ir. Hj. Violet, M.P.

Kata Kunci: biopelet; energi terbarukan; kulit buah nipah; perekat tapioka; serbuk kayu ulin

Penelitian ini berfokus pada pengkajian kualitas biopelet dari campuran kulit buah nipah (*Nypa fruticans*) dan serbuk kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dengan variasi persentase perekat tapioka, serta menentukan perbandingan bahan baku dan perekat terbaik berdasarkan SNI 8021:2014. Penelitian menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dua faktor, berupa komposisi bahan baku (lima taraf) dan persentase perekat tapioka (10% dan 15%) dengan tiga ulangan. Partikel bahan berukuran lolos 40 mesh dan tertahan 60 mesh. Biopelet dicetak menggunakan cetakan silinder berdiameter 2 cm dan tinggi 5,5 cm dengan volume 17,27 cm³, sedangkan massa bahan percetakan sebesar 12,089 g berdasarkan target kerapatan 0,7 g/cm³. Uji parameter meliputi kerapatan, kadar air, zat terbang, abu, nilai kalor, serta karbon terikat. Hasil penelitian menunjukkan nilai kerapatan biopelet berkisar 0,296–0,632 g/cm³, kadar air 7,27–11,63%, kadar abu 0,47–2,86%, kadar zat terbang 43,98–56,15%, nilai kalor 3534,83–4713,57 cal/g, dan karbon terikat 35,16–42,19%. Kerapatan biopelet berpengaruh sangat nyata terhadap interaksi kedua faktor, sedangkan parameter lain dipengaruhi salah satu faktor perlakuan. Sebagian besar parameter mutu, meliputi kadar air, zat terbang, abu, nilai kalor, dan karbon terikat, telah memenuhi SNI 8021:2014, namun seluruh perlakuan belum memenuhi persyaratan kerapatan. Perlakuan A2B1, A5B1, A2B2, A4B2 dan A5B2 menunjukkan kualitas terbaik. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa campuran kulit buah nipah dan serbuk kayu ulin berpotensi sebagai bahan bakar padat, namun masih memerlukan optimasi densifikasi untuk meningkatkan kerapatan biopelet.

ABSTRACT

RABIATUL SAMSI AH. 2026. “The Effect of Tapioca Adhesive Percentage Variation on the Quality of Biopellets from a Mixture of Nipah Fruit Peel (*Nypa fruticans*) and Ulin Wood Sawdust (*Eusideroxylon zwageri*).” Undergraduate Thesis, Forestry Study Program, Faculty of Forestry, Lambung Mangkurat University. Supervised by Ir. Hj. Noor Mirad Sari, M.P. and Ir. Hj. Violet, M.P.

Keywords: biopellets; nipa fruit peel; renewable energy; tapioca adhesive; ulin wood sawdust

This study evaluated the quality of biopellets produced from nipa fruit peel (*Nypa fruticans*) and ulin wood sawdust (*Eusideroxylon zwageri*) with different tapioca adhesive levels and determined the best raw material composition and adhesive level based on SNI 8021:2014. A factorial Completely Randomized Design (CRD) was employed with two factors: raw material composition (five levels) and tapioca adhesive percentage (10% and 15%), each with three replications. Particles passed a 40-mesh sieve and were retained on a 60-mesh sieve. Biopellets were molded in a cylindrical mold (2 cm diameter, 5.5 cm height; volume 17.27 cm³) using 12.089 g of material based on a target density of 0.7 g/cm³. Parameters evaluated were density, moisture content, volatile matter, ash content, calorific value, and fixed carbon. Results showed density values of 0.296–0.632 g/cm³, moisture content of 7.27–11.63%, ash content of 0.47–2.86%, volatile matter of 43.98–56.15%, calorific value of 3534.83–4713.57 cal/g, and fixed carbon of 35.16–42.19%. Density was significantly affected by the interaction between factors, whereas other parameters were influenced by one treatment factor. Most quality parameters, including moisture content, volatile matter, ash content, calorific value, and fixed carbon, met SNI 8021:2014 requirements; however, none of the treatments met the density standard. Treatments A2B1, A5B1, A2B2, A4B2, and A5B2 exhibited the best quality. Results indicate that nipa fruit peel and ulin wood sawdust have potential as solid fuel materials, although densification optimization is required to improve biopellet density.

RINGKASAN

RABIATUL SAMSI AH. “Pengaruh Variasi Persentase Perekat terhadap Kualitas Biopelet dari Campuran Kulit Buah Nipah (*Nypa fruticans*) dan Serbuk Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*).” Dibimbing oleh Ir.Hj. Noor Mirad Sari, M.P. dan Ir. Hj. Violet, M.P. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas biopelet dari campuran residu biomassa kulit buah Nipah (*Nypa fruticans*) dan serbuk kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dengan variasi jumlah perekat tapioka berdasarkan SNI 8021:2014 yang terdiri atas kerapatan, kadar air, kadar abu, zat terbang, nilai kalor dan karbon terikat. Tujuan kedua menentukan komposisi campuran bahan baku dan perekat terbaik yang menghasilkan biopelet sesuai dengan parameter mutu berdasarkan SNI 8021:2014. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan dan Workshop Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Bahan baku biopelet berupa residu biomassa kulit buah nipah yang diperoleh dari Desa Bunipah, Kab. Banjar. Sedangkan residu biomassa serbuk kayu ulin diperoleh dari industri penggergajian kayu di Kec. Martapura, Kab. Banjar. Perekat biopelet yang digunakan dari tepung tapioka. Pemilihan bahan baku utama biopelet bertujuan mengatasi sisa residu biomassa lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal agar dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan energi terbarukan berbasis residu biomassa lokal di Kalimantan Selatan.

Tahapan penelitian meliputi persiapan bahan baku, penghancuran dan pengayakan bahan baku, perendaman bahan baku, penegeringan bahan baku, penimbangan bahan baku dan perekat, pembuatan perekat dan pencampuran bahan baku, pencetakan biopelet, pengujian biopelet dan analisis data. Standar mutu biopelet yang digunakan adalah SNI-8021:2014, yang meliputi parameter kerapatan, kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, nilai kalor dan kadar karbon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas biopelet dari campuran kulit buah nipah (*Nypa fruticans*) dan serbuk kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dengan variasi persentase perekat tapioka 10% dan 15% menunjukkan nilai yang bervariasi pada setiap parameter uji. Nilai kerapatan berada pada rentang 0,296–0,632 g/cm³, seluruh perlakuan belum memenuhi standar SNI 8021:2014 ($\geq 0,8$ g/cm³). Kadar air berkisar 7,84–13,17%, sebagian besar perlakuan telah memenuhi standar ($\leq 12\%$).

Kadar zat terbang berada pada rentang 43,98– 56,15%, seluruh perlakuan memenuhi standar ($\leq 80\%$). Kadar abu berkisar 0,47–2,86%, sebagian perlakuan memenuhi standar ($\leq 1,5\%$). Nilai kalor berada pada rentang 3.534,83–4.713,57 kal/g, beberapa perlakuan telah memenuhi standar (≥ 4.000 kal/g). Kadar karbon terikat berkisar 33,67–40,69%, seluruh perlakuan memenuhi standar (≥ 14). Berdasarkan standar mutu SNI-8021:2014, seluruh perlakuan belum menghasilkan komposisi biopelet terbaik, karena masih terdapat parameter mutu kerapatan yang belum memenuhi persyaratan SNI-8021:2014, namun jika dilihat pada banyaknya perlakuan yang telah memenuhi parameter SNI-8021:2014 diantaranya perlakuan A2B1, A5B1, A2B2, A4B2, dan A5B2.. berdasarkan hasil penelitian, diperlukan pengembangan lebih lanjut terhadap biopelet dari campuran serbuk kulit nipah dan serbuk kayu ulin, khususnya pada optimalisasi proses produksi melalui penggunaan alat cetak dengan kontrol tekanan dan suhu yang memadai. Keseragaman ukuran bahan baku dan komposisi perekat perlu diteliti lebih lanjut untuk memperoleh kualitas biopelet yang lebih baik.

Kata Kunci: biopelet; energi terbarukan; kulit buah nipah; perekat tapioka; serbuk kayu ulin

RIWAYAT HIDUP

RABIATUL SAMSI AH, dilahirkan di Murung Panti Hilir pada tanggal 22 Februari 2003. Anak kedua dari 3 bersaudara yang merupakan anak dari pasangan Bapak M. Abduh dan (Alm) Ibu Idah. Pendidikan formal penulis dimulai pada tahun 2006 di TK Wanita Karya, Kec. Babirik, Kab. Hulu Sungai Utara, selesai pada tahun 2009. Penulis melanjutkan jenjang pendidikan dasar di SD Negeri Murung Panti Hilir, Kec. Babirik, Kab. Hulu Sungai Utara, pada tahun 2009 sampai tahun 2015. Jenjang pendidikan sekolah menengah pertama dilanjutkan penulis pada tahun 2015 di MTs. Negeri 3 Hulu Sungai Utara, Kec. Babirik, Kab. Hulu Sungai Utara, hingga selesai tahun 2018, kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikan sekolah menengah atas tahun 2018 di MA Negeri 3 Hulu Sungai Utara, Kec. Babirik, Kab. Hulu Sungai Utara, dengan jurusan MIPA, hingga selesai pada tahun 2021. Tahun 2021 penulis diterima di Universitas Lambung Mangkurat melalui jalur SBMPTN dan ditetapkan sebagai mahasiswi Fakultas Kehutanan dengan Minat Teknologi Hasil Hutan, Universitas Lambung Mangkurat.

Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis mengikuti beberapa kegiatan di Fakultas Kehutanan. Kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) pada tahun 2023 di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) ULM, di Kec. Karang Intan, Kab. Banjar, kemudian penulis mengikuti kegiatan Praktik Hutan Tanaman (PHT) pada tahun 2024 di Perhutani Madiun, Jawa Timur. Selanjutnya penulis mengikuti kegiatan Praktik Kerja Khusus (magang) di bulan Juli hingga bulan September 2024 yang bertempat di PT.CPU (Citra Prima Utama) Liang Anggang, Kalimantan Selatan. Sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar sarjana kehutanan di Universitas Lambung Mangkurat, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Variasi Persentase Perekat Tapioka terhadap Kualitas Biopellet dari Campuran Kulit Buah Nipah (*Nypa fruticans*) dan Serbuk Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)”** yang dibimbing oleh pembimbing pertama Ir. Hj. Noor Mirad Sari, M.P. dan pembimbing kedua Ir. Hj. Violet, M.P.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Variasi Persentase Perekat Tapioka terhadap Kualitas Biopellet dari Campuran Kulit Buah Nipah (*Nypa fruticans*) dan Serbuk Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)”**. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan November 2025, yang berlokasi di *Workshop* dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Kissinger, S.Hut., M.Si. selaku Dekan Fakultas Kehutanan dan para Staf Pengajar Fakultas Kehutanan serta jajarannya.
2. Ibu Ir. Hj. Noor Mirad Sari, M.P. selaku sebagai Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Ir. Hj. Violet, M.P. selaku Dosen Pembimbing 2.
3. Penasehat akademik, teknisi alat uji, tenaga ahli prosedur Lab THH dan teman-teman yang turut membantu serta tentunya juga orangtua yang selalu hadir memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi.

Penulis akan menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga dapat memberi manfaat ilmu dan wawasan bagi para pembaca.

Banjarbaru, Juni 2026

Rabiatul Samsiah

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
RINGKASAN	v
RIWAYAT HIDUP	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Energi Baru dan Terbarukan	4
B. Deskripsi Nipah (<i>Nypa fruticans</i>) dan Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i>) ...	5
1. Nipah (<i>Nypa fruticans</i>).....	5
2. Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i>)	8
C. Pengertian Biopellet dan Standar SNI-8021-2014	11
1. Biopellet	11
2. SNI-8021:2014.....	13
D. Perekat Tapioka.....	14

E. Penelitian Terdahulu Terkait Kualitas Biopelet	15
III. METODE PENELITIAN	17
A. Tempat dan Waktu Penelitian	17
B. Alat dan Bahan Penelitian	17
C. Prosedur Penelitian.....	18
D. Prosedur Pengujian.....	23
E. Rancangan Penelitian.....	25
F. Analisis Data.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Hasil	31
B. Pembahasan	33
1. Kerapatan	33
2. Kadar Air.....	36
3. Kadar Zat Terbang	40
4. Kadar Abu	44
5. Nilai Kalor.....	47
6. Kadar Karbon.....	50
V. PENUTUP	54
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komponen kimia kulit sabut buah tanaman nipah.....	8
2. Komponen kimia kayu ulin.....	10
3. Parameter pengujian biopelet sesuai SNI-8021:2014	13
4. Kandungan tepung tapioka.....	15
5. Hasil penelitian terdahulu tentang kualitas biopelet	16
6. RancanganAcak Lengkap (RAL) Faktorial	27
7. Analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) faktorial	29
8. Rekapitulasi hasil pengujian biopelet berdasarkan SNI 8021:2014.....	31
9. Nilai rata-rata hasil uji kerapatan (g/cm^3)	33
10. Nilai rata-rata hasil uji kadar air (%).....	36
11. Nilai rata-rata hasil uji kadar zat terbang (%)	40
12.Nilai rata-rata hasil uji kadar abu (%).....	44
13.Nilai rata-rata hasil uji nilai kalor (kal/g).....	47
14.Nilai rata-rata hasil uji kadar karbon (%).....	50

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Tanaman nipah (<i>Nypa fruticans</i>).....	7
2. Kulit buah nipah.....	8
3. Pohon ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i>).....	9
4. Industri penggergajian dan residu biomassa serbuk kayu ulin.....	11
5. Bagian kulit buah nipah.....	19
6. Sketsa cetakan biopelet	22
7. Alur penelitian biopelet.....	30
8. Biopelet seluruh perlakuan.....	32
9. Grafik nilai kerapatan biopelet (g/cm^3).....	34
10. Grafik nilai kadar air biopelet (%)	37
11. Grafik nilai kadar zat terbang biopelet (%).....	41
12. Grafik nilai kadar abu biopelet (%).....	45
13. Grafik nilai kalor biopelet (kal/g)	48
14. Grafik nilai kadar karbon biopelet (%)	51

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Estimasi komposisi bahan baku dan perekat.....	61
2. <i>Tallysheet</i> perhitungan kerapatan (g/cm^3).....	63
3. Nilai rata-rata kerapatan (g/cm^3).....	64
4. Uji normalitas <i>liliefors</i> kerapatan (g/cm^3).....	65
5. Uji homogenitas <i>bartlett</i> kerapatan (g/cm^3).....	66
6. Analisis sidik ragam kerapatan (g/cm^3)	66
7. Uji lanjutan BNT kerapatan	67
8. <i>Tallysheet</i> perhitungan kadar air (%).....	68
9. Nilai rata-rata kadar air (%)	69
10. Uji normalitas <i>liliefors</i> kadar air (%)	70
11. Uji homogenitas <i>bartlett</i> kadar air (%).....	71
12. Analisis sidik ragam kadar air (%).....	71
13. Uji lanjut BNT perlakuan A kadar air (%).....	72
14. Uji lanjut BNT perlakuan B kadar air (%)	72
15. <i>Tallysheet</i> perhitungan zat terbang (%).....	73
16. Nilai rata-rata zat terbang (%).....	74
17. Uji normalitas <i>liliefors</i> kadar air (%)	75
18. Uji homogenitas <i>bartlett</i> zat terbang (%).....	76
19. Analisis sidik ragam zat terbang (%)	76
20. <i>Tallysheet</i> perhitungan kadar abu (%).....	77
21. Nilai rata-rata kadar abu (%).....	78
22. Uji normalitas <i>liliefors</i> kadar abu (%).....	79

23. Uji homogenitas <i>bartlett</i> kadar abu (%).....	80
24. Analisis sidik ragam kadar abu (%)	81
25. Uji lanjut duncan perlakuan A kadar abu (%).....	81
26. <i>Tallysheet</i> perhitungan nilai kalor (kal/g)	82
27. Nilai rata-rata kalor (kal/g).....	84
28. Uji normalitas <i>liliefors</i> nilai kalor (kal/g).....	84
29. Uji homogenitas <i>bartlett</i> nilai kalor (kal/g)	85
30. Analisis sidik ragam nilai kalor (kal/g)	86
31. Uji lanjut BNJ perlakuan A nilai kalor (kal/g).....	86
32. <i>Tallysheet</i> perhitungan karbon terikat (%).....	87
33. Nilai rata-rata hasil kadar karbon (%)	88
34. Uji normalitas <i>liliefors</i> nilai karbon terikat (%)	89
35. Uji homogenitas <i>bartlett</i> nilai kadar karbon (%).....	90
36. Analisis sidik ragam nilai kadar karbon (%)	90
37. Dokumentasi proses persiapan bahan baku biopelet.....	91
38. Dokumentasi proses pembuatan biopelet	92
39. Dokumentasi proses pengujian biopelet.....	93