

LAPORAN KEMAJUAN

JUDUL PENELITIAN

**Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit Dari Kebun CV Pendawa Kencana Cangkringan
Sebagai Alternatif Pembuatan Tinta Spidol Organik Berwarna Hijau**



TIM PENGUSUL

Nama Ketua

Lestari Hetalesi Saputri NIDN. 0525108401

Anggota Tim

Muhammad Khoirul Muslimin	NUPTK. 9445773674130223
Prety Yohana Simanjuntak	NIM. 22.01.038
Ningsih Setia Armada	NIM. 22.01.037
Suzi Nelviza	NIM. 22.01.044
Candra Andika Saputra	NIM. 22.01.020
Salman Alfaruq	NIM. 23.01.041

POLITEKNIK LPP

(Februari 2025)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit Dari CV Pendawa Kencana
Cangkringan Sebagai Alternatif Pembuatan Tinta Spidol
Organik Berwarna Hijau

Bidang penelitian : Teknologi Material

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Lestari Hetalesi Saputri, S.T., M.Eng
b. NIDN : 0525108401
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Teknologi Rekayasa Kimia Industri
e. Nomor HP : 081555902494
f. Alamat Surel (email) : eta@polteklpp.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Muhammad Khoirul Muslimin
b. NUPTK : 9445773674130223

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : Prety Yohana Simanjuntak
b. NIDN/NIM : 22.01.038

Anggota Peneliti (3)

a. Nama Lengkap : Ningsih Setia Armada
b. NIDN/NIM : 22.01.037

Anggota Peneliti (4)

a. Nama Lengkap : Suzi Nelviza
b. NIDN/NIM : 22.01.044

Anggota Peneliti (5)

a. Nama Lengkap : Candra Andika Saputra
b. NIDN/NIM : 22.01.020

Anggota Peneliti (6)

a. Nama Lengkap : Salman Alfaruq
b. NIDN/NIM : 23.01.041

Dana Penelitian : Rp 7.600.000
Realisasi Anggaran (70%) : Rp 5.320.000

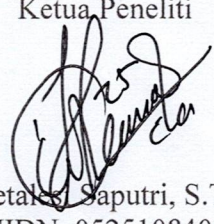
Yogyakarta, 18 Februari 2025

Menyetujui
Ketua LPPM



(Dr. Anna Kusumawati, S.P., M.Sc)
NIDN. 0505048602

Ketua Peneliti



(Lestari Hetalesi Saputri, S.T., M.Eng)
NIDN. 0525108401

Mengetahui
Direktur



(Ir. Muhamad Mustangin, S.T., M.Eng, IPM)
NIDN. 0522117601

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
1. IDENTITAS PENELITIAN	1
A. JUDUL PENELITIAN.....	1
B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU	1
C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN	1
2. IDENTITAS PENGUSUL	1
3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)	2
4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN	2
5. KEMAJUAN PENELITIAN	2
A. RINGKASAN	2
B. HASIL PENELITIAN	3
C. STATUS LUARAN	7
D. PERAN MITRA.....	7
E. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN	7
F. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA.....	7
G. DAFTAR PUSTAKA	7
H. LAMPIRAN.....	9

LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit Dari CV Pendawa Kencana Cangkringan Sebagai Alternatif Pembuatan Tinta Spidol Organik Berwarna Hijau
--

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN/Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Teknologi Material	-		Teknologi Rekayasa Kimia Industri

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi /Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar/Terapan/ Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
				4	1/2

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama Peran	Perguruan Tinggi/Institusi	Program Studi/Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
Lestari Hetalesi Saputri, S.T., M.Eng., Ketua	Politeknik LPP Yogyakarta	D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri		6067002	4
Muhammad Khoirul Muslimin, S.T., M.Eng.,	Politeknik LPP Yogyakarta	D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri		6934752	0
Prety Yohana Simanjuntak, Anggota	Politeknik LPP Yogyakarta	D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri			
Suzi Nelviza, Anggota	Politeknik LPP Yogyakarta	D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri			
Ningsih Setia Armada, Anggota	Politeknik LPP Yogyakarta	D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri			
Candra Andika Saputra, Anggota	Politeknik LPP Yogyakarta	D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri			

Salman Alfaruq, Anggota	Politeknik LPP Yogyakarta	D4 Teknologi Rekayasa Kimia Industri			
----------------------------	------------------------------	--	--	--	--

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Mitra	Nama Mitra
-	-

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status Target Capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
2025	Artikel Ilmiah	Berlanjut	Berlanjut

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status Capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
-	-	-	-

5. KEMAJUAN PENELITIAN

Ringkasan penelitian berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

A. RINGKASAN

Tinta spidol organik merupakan salah satu produk bahan cair atau semi cair yang dipakai untuk menulis, mencetak atau menggambar, yang dapat menyamai kualitas dari tinta spidol komersial. Tinta spidool organik dapat dibuat dari daun kelapa sawit. Bahan baku daun sawit dengan urutan pelepah ke 25 dipilih sebagai kriteria yang baik dalam pembuatan tinta spidol alami. Daun kelapa sawit mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan klorofil. Pemilihan kandungan senyawa alami berupa klorofil berfungsi sebagai komponen utama yang memberikan warna hijau pada tinta. Bahan tambahan yang diperlukan untuk menghasilkan tinta spidol organik sesuai standar yaitu gum arab, propilene glikol, dan aquadest, yang dalam hal ini pembuatan tinta spidol berwarna hijau masih belum ada penelitiannya. Namun lebih spesifiknya, tujuan penelitian ini adalah untuk membuat produk tinta spidol alami dari daun sawit yang ramah lingkungan dan aman digunakan oleh manusia dengan kualitas standar tinta spidol komersial. Ekstrak sebagai bahan baku utama diperoleh dari daun kelapa sawit yang

melalui proses ekstraksi klorofil dengan metode maserasi selama 3 hari. Variasi konsentrasi etanol yang ditambahkan dalam proses ekstraksi maserasi yaitu 50%, 70%, 96% dengan perbandingan variasi bahan baku pada larutan yaitu 1:2, 1:3, 1:4. Setelah itu dilakukan pembuatan tinta spidol dengan variasi larutan gum arab 4 gram, 5 gram, 6 gram dan ditambahkan aquadest sebanyak 40 ml yang dipanaskan di atas *hotplate* dengan suhu 70°C. Variasi propilene glikol 50 ml, 75ml, 100 ml. Ditambahkan, 50 ml ekstrak daun sawit dan 20% ekstrak pandan. Campuran diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 30 menit, 60 menit, dan 90 menit dengan kecepatan 650 rpm hingga homogen. Dari penelitian didapatkan tinta spidol alami terbaik berdasarkan uji viskositas, uji densitas, uji adhesi, uji pigmen, uji pH, uji transmisi cahaya, uji organoleptik, dan uji klorofil adalah konsentrasi ekstrak 96% dengan perbandingan 1:2.

Hasil penelitian berisi kemajuan pelaksanaan penelitian, data yang diperoleh, dan analisis yang telah dilakukan.

B. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan utama, yaitu proses perolehan serbuk daun sawit melalui *pre-treatment* (pembersihan, pemotongan, pengovenan, grinding), proses ekstraksi klorofil dengan metode maserasi, serta proses pembuatan tinta spidol organik. Proses perolehan serbuk daun diawali dengan pembersihan dengan mengelap permukaan daun menggunakan kain basah guna menghilangkan kotoran yang menempel. Selanjutnya daun kelapa sawit dipilah untuk memisahkan bagian daun dari lidinya. Daun yang telah dipisahkan kemudian dipotong menjadi ukuran 2-4 cm agar mempermudah proses pengeringan dan penggilingan. Daun kelapa sawit dipilih sebagai bahan baku karena menumpuknya limbah daun yang dihasilkan dari proses pemangkasan yang perlu dilakukan untuk pemaksimalan budidaya tanaman sawit pada usia tertentu. Setelah pemotongan, daun sawit dioven pada suhu 45°C hingga kadar airnya berkurang menjadi kurang dari 10%. Proses pengeringan bertujuan untuk mengoptimalkan efisiensi ekstraksi pada tahap selanjutnya. Kemudian daun digiling menggunakan grinder hingga diperoleh serbuk halus yang siap digunakan dalam proses maserasi.

Serbuk daun sawit kemudian diekstraksi dengan metode maserasi selama 3 x 24 jam. Hal ini disebabkan oleh waktu maserasi memengaruhi hasil ekstrak klorofil yang akan diperoleh. Waktu maserasi yang terlalu singkat menyebabkan tidak semua senyawa fitokimia larut dalam pelarut yang digunakan, dan jika waktu maserasi terlalu lama senyawa fitokimia yang diekstrak akan rusak [1]. Pada metode maserasi, prosedur dilakukan selama tiga hari pada suhu kamar, tanpa cahaya, dan terlindung dari cahaya [2]. Setelah dilakukan maserasi, filtrat disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C [3] dan kecepatan 60 rpm. Setelah dipekatkan, filtrat diuapkan menggunakan waterbath dengan suhu 60°C [4]. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan ekstrak kental.

Pada tahapan pembuatan tinta spidol organik, hasil ekstrak ditambahkan propilene glikol dan ekstrak pandan. Penambahan ekstrak pandan guna memperjelas warna hijau pada tinta spidol organik. Selain propilene glikol dan ekstrak pandan, ditambahkan juga aquadest dan gum arab sebagai pengikat dari bahan-bahan yang diformulasikan dalam pembuatan tinta spidol. Beberapa hasil pengujian dan analisis yang telah didapatkan, yaitu:

1. Hasil Uji Viskositas

Pada penelitian ini uji viskositas dilakukan dengan alat viskometer yang menggunakan satuan mPa.s. Tujuan uji ini adalah untuk mengukur kekentalan tinta yang dihasilkan. Hasil tulisan tinta spidol pada papan tulis dapat dipengaruhi oleh kekentalan

produk tinta yang dihasilkan. Tingkat kekentalan tinta yang dihasilkan tidak boleh terlalu kental atau terlalu encer yang dapat menimbulkan kesulitan untuk menempel atau mengalir pada papan tulis.

Tabel 1. Hasil uji Viskositas

Sampel	Nilai Viskositas (cP)
50 % 1:4	1,50 mPa.s
96 % 1:3	2,00 mPa.s
70 % 1:3	3,00 mPa.s

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan hasil viskositas antara setiap sampel yang diuji. Dilihat dari tinta komersial, nilai viskositas sesuai dengan SNI 06-1567-1999 dengan nilai viskositas berkisar antara 1,1 cP dan 1,3 cP, didapat nilai viskositas yang paling mendekati adalah 1,50 mPa.s, 2,00 mPa.s dan 3,00 mPa.s.

2. Hasil Uji Densitas

Kerapatan merupakan berat satuan volume fluida. Kerapatan pada tinta dapat dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan jumlah yang akan digunakan sebagai sampel. Sebagian besar kerapatan disebabkan oleh jumlah pigmen dalam sampel tinta. Sedangkan densitas adalah perbandingan masa zat terhadap volumenya. Sehingga masa zat berbanding lurus dengan densitas. Semakin meningkat masa dari suatu zat, maka densitas yang akan dihasilkan juga meningkat. Adapun penentuan kerapatan zat cair dapat dilakukan dengan menggunakan pignometer dan neraca analitik digital.

Tabel 2. Hasil Uji Densitas

Sampel	Nilai Uji Densitas
50% 1:4	0,9943 g/cm ³
70% 1:3	0,9823 g/cm ³
96 1:2	1,057 g/cm ³
96 1:3	1,023 g/cm ³
96 1:4	0,932 g/cm ³

Nilai densitas yang ditentukan oleh SNI tinta No 06-1567-1999 yaitu 0,9-1 g/cm³. Sementara hasil dari penelitian ini yang menunjukkan dan mendekati nilai densitas yang sesuai dengan standar ada pada tabel 2.

3. Hasil Uji Adhesi

Uji adhesi merupakan uji daya rekat dengan supstrat yang dilakukan dengan menggunakan metode cross-cut tape tes (Rengganis, 2017). Adapun fungsi dari uji adhesi ini adalah untuk melihat daya hapus sampel tinta pada papan tulis dengan pengujian menggunakan kertas tape. Semakin banyak tinta yang tertransfer sari media tulis kepermukaan tape, artinya tinta mudah dihapus. Uji ini juga untuk mengukur seberapa banyak gum arab dan propylene glycol yang digunakan.



a. 96 % 1:2

Gambar 1. Hasil Uji Adhesi Dengan Metode Cross -Cut Tape Tes

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan gum arab dan propylene glycole menunjukkan tinta yang dihasilkan memiliki kemudahan dihapus masih kurang baik dikarenakan masih

4. Uji pH

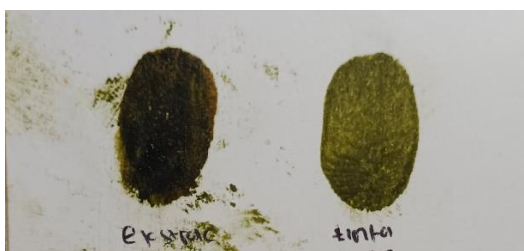
Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman tinta spidol hal ini karena tingkat keasaman yang tinggi berpotensi dapat merusak substrat ketika tinta nantinya digunakan. Pengujian dilakukan menggunakan pH meter. Nilai tinta yang baik adalah tinta yang memiliki pH netral dan juga basa. Sementara dari hasil uji pH yang dilakukan pada penelitian ini yang menunjukkan nilai pH yang sesuai dengan standar dan yang mendekati standar ada pada data tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Hasil Uji Nilai pH

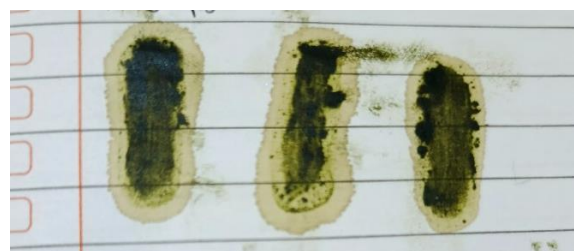
Sampel	Nilai Uji pH
50 % 1:4	4,27
70 % 1:4	7,29
96 % 1:2	5,36

5. Uji Pigmen

Kandungan klorofil dapat berfungsi sebagai pigmen alami. Uji pigmen dilakukan dengan menuliskan sampel tinta diatas kertas putih polos, untuk melihat beda warna pigmen tinta pada ekstrak daun sawit dengan pembandingan tinta spidol komersial. Hasil uji pigmen yang didapatkan yaitu pada sampel



a.96% 1:2



b.96% 1:2

Gambar 2. Hasil uji Pigmen

6. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tinta berbasis ekstrak daun kelapa sawit memiliki karakteristik visual dengan penerimaan berbeda-beda. Ditunjukkan dari hasil

penilaian yang diberikan oleh panelis terhadap kesukaan warna, kemudahan dihapus, dan aroma yang dimiliki tinta. Jumlah panelis yang diminta bantuan sebanyak 20 orang

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Sampel	Hasil Uji kemudahan dihapus	Hasil Uji Kesukaan Warna	Hasil Uji Aroma
Tinta 50%	Sulit	Warna Hijau army	Bau tidak terlalu menyengat
Tinta 70%	Sulit	Berwarna kecoklatan	Baunya sedikit menyengat
Tinta 96%, Propylen glycol 50 ml	Sulit	Hijau	Tidak telalu menyengat/ bau daun
Tinta 96%, Propylen glycol 100 ml	Cukup sulit	Hijau pekat	Lebih soft/ baunya cenderung ke ekstrak pandan

7. Uji Transmittansi Cahaya

Pada pengujian transmittansi cahaya, dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah lux meter dengan lampu 9 watt sebagai sumber cahaya, tabung gelap akan diganti dengan gelas kimia yang akan direkatkan dengan lakban hitam yang menutupi seluruh sisi gelas kimia mengikuti cara pengujian Apriyanti et al., (2021).

Tabel 5. Hasil Uji Transmittansi Cahaya

Sampel	Hasil Uji Transmittansi
96% 1:2	0
96 % 1:3	1
70 % 1:3	1
50% 1:4	2

Dari berbagai sampel yang di uji transmittansi memiliki nilai yang baik, seperti yang ditunjukkan pada tabel 5, dimana taraf intensitas cahaya pada masing-masing sampel tersebut menunjukkan

8. Uji Klorofil

Hasil uji klorofil menunjukkan keberhasilan proses ekstraksi dari daun kelapa sawit. Spektrofotometri UV VIS mengidentifikasi serapan karakteristik klorofil pada panjang gelombang 644 nM dan 663 Nm, yang mengindikasikan konsentrasi pigmen yang cukup tinggi berpotensi menghasilkan warna hijau yang intens pada formulasi tinta yang akan dikembangkan.

Sampel	Hasil Uji Klorofil	
	644 Nm	663 Nm
50 %	0,13	0,13
70 %	0,114	0,115
96 %	0,408	0,424

Dilihat dari hasil, nilai klorofil paling tinggi didapat dari sampel 50 %, 70% dan 96 %.

Status luaran berisi status tercapainya luaran wajib yang dijanjikan dan luaran tambahan (jika ada). Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran dengan bukti tersebut di bagian lampiran

C. STATUS LUARAN

Luaran berupa artikel publikasi masih dalam tahapan penyelesaian karena hasil penelitian ini belum lengkap tahap penyelesaiannya.

Peran Mitra (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PDUPT serta KRUPPT) berisi uraian realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra, baik *in-kind* dan *in-cash*.

D. PERAN MITRA

-

Kendala Pelaksanaan Penelitian berisi kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan.

E. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN

Kendala pada penelitian ini antara lain:

1. Hasil ekstraksi daun sawit yang diperoleh masih sedikit, belum mencapai 50 ml.
2. Warna ekstrak daun sawit yang dihasilkan dari konsentrasi 50% dan 70% masih berwarna coklat.
3. Pada pembuatan tinta spidol organik belum mendapatkan formulasi yang terbaik, sehingga tinta yang dihasilkan masih sulit dihapus dan warna tinta yang diinginkan belum sesuai.
4. Pada proses penyimpanan ekstrak daun sawit belum tepat sehingga ekstrak terdegradasi.

Rencana tahapan selanjutnya berisi tentang rencana penyelesaian penelitian dan rencana untuk mencapai luaran yang dijanjikan

F. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA

Beberapa tahapan yang akan dilakukan sebagai kelanjutan dari penelitian ini, antara lain:

1. Pembuatan tinta spidol untuk mendapatkan formulasi yang terbaik.
2. Uji coba umur simpan ekstrak daun sawit dan tinta spidol alami yang dihasilkan.
3. Publikasi ilmiah.

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

G. DAFTAR PUSTAKA

Adi Putranto S, S.P. 2015. Kaya Dengan Bertani Kelapa Sawit (Seri Pertanian Modern).

- Albari, J., Supijatno, & Sudradjat. 2018. Peranan Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan Umur Tiga Tahun. *Buletin Agrohorti*, 6 (1), 42-49.
- Aprianti, Y, Khairul N., dan Lestari H.S. 2021 Potensi Pelepah Daun Kelapa Sawit untuk Pembuatan Tinta Printer. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2021*. 20 Maret 2021, Yogyakarta. Pp. F15-F21.
- BPDP-KS. 2022. *Hasil Audit, Luas Perkebunan Sawit Indonesia 16,8 Juta Ha, Lebih Luas dari Data yang Tercatat*. URL: <https://www.bpdp.or.id/hasil-audit-luas-perkebunan-sawit-indonesia-168-juta-ha-lebih-luas-dari-data-yang-tercatat>. Diakses tanggal 19 Agustus 2024.
- Bulan, R. 2016. Pengembangan Sistem Mekanisasi Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit untuk Mulsa dan Kompos [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dharmadewi, A.A.I. (2020). Analisis Kandungan Klorofil Pada Beberapa Jenis Sayuran Hijau Sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, IX(2), 1-6.
- Juanda, A., Febrianto, E.B., Sinambela, B.M.T. (2020). Analisa Jumlah Klorofil Daun terhadap Produksi Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada Dataran Tinggi di Kebun Bah Birung Ulu PTPN IV Sumatera Utara. *Agro Estate, Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet*. 4(1), 51-58.
- Medi, Y., Pingak, R. K., & Bukit, M. (2022). *Studi Potensi Tinta Printer Berbahan Dasar Organik Dari Daun Jambu Biji*. 2(1), 101-105.
- Mustafa N, N Ya'acob, ZA Latif, and AL Yusof (2015) Quantification of Oil Palm Tree Leaf Pigment (Chlorophyll A) Concentration Based on Their Age. *Jurnal Teknologi*. 75: 129-134.
- Nurchayani, E., Deria Rahmadani, D., Wahyuningsih, S., & Mahfut, M. (2020). Analisis Kadar Klorofil Pada Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terinduksi Indole Acetic Acid (IAA) Secara In Vitro. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 5(01), 15-23.
- Pernadi, D. (2020). Deteksi Kadar Nitrogen dan Klorofil Citra Daun Menggunakan Ruang Warna Hsi. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 25(100), 41-49.
- Putro, A.S.P., Putri, A.I., Nur'ain, R., & Arum, J.S.S. (2018). Utilization of Carbon Waste Leaf as A Organic Pigmen In White Board Spidol Ink. *Jurnal Fisika FLUX*, 15(1), 1-5. Universitas Lambung Mangkurat. ISSN: 1829-796X (print); 2514-1713 (online). <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/f/>.
- Pratama, Y.A., Sutresna J., dan Ratih K. 2022. Efektivitas Limbah Kulit Bawang Putih sebagai Pigmen Organik dalam Pembuatan Tinta Spidol. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri*. 9 (2): 126-133.
- Rachman, T. (2018). CPU (Colour Print Unit) sebagai Inovasi Tinta Printer Berbasis Bahan Alami dan Ramah Lingkungan. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952., 10-27.
- Rahayu, T. F., & Fatimah, S. (2021). Pengaruh Variasi Konsentrasi Karbon Tempurung Kelapa Terhadap Karakteristik Tinta Spidol Whiteboard Ramah Lingkungan. *Jurnal kartika Kimia*, 4(2), 77-82.
- Rengganis, A. P., Sulhadi, Teguh D. & Dhamar P.F. (2017). Fabrikasi Tinta Spidol Whiteboard Berbahan Dasar Pigmen Organik dari Endapan Kopi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherime Americana* Merr). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2): 149-153

USEPA. (2021). *Volatile Organic Compound (VOC)*. United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/technical-overview-volatile-organic-compounds>

Wiguna, P. A., & Susanto. (2015). Pembuatan Tinta Printer Dengan Pigmen Organik Berbahan Dasar Sampah Daun. *Saintekno*, 13(2), 143-150.

Wiguna, P. A., Susanto, Said, M. A. N., Wicaksono, R., Aji, M. P., & Sulhadi. (2014). Fabrikasi Tinta Printer Berbahan Dasar Pigmen Organik Dari Sampah daun. *Jurnal Fisika Unnes*, 4(2), 79123.

Kim, See, Won. (2020). Method of Manufacturing Marker Ink and Marker Ink. Patent South Korea, No KR102229775B1.


Lampiran berisi bukti pendukung luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) sesuai dengan target capaian yang dijanjikan.






H. LAMPIRAN







1. Catatan Harian/Logbook
2. Rincian Penggunaan Keuangan
3. Bukti Kwitansi






Logbook Penelitian PPHK






Tabel 1. Logbook kegiatan penelitian PPHK






No	Tanggal	Kegiatan
1	28 Oktober 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelian bahan kimia
2	1 November 2024	<p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelian alat
3	16 November 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan bahan baku daun kelapa sawit




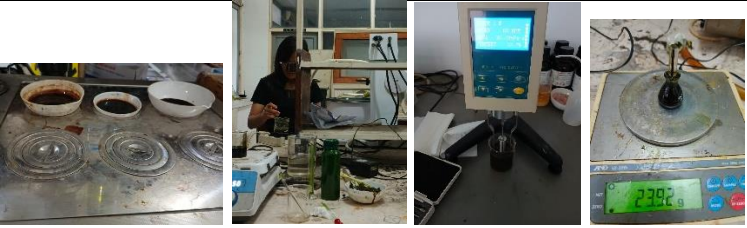

4	18 November 2024 – 19 November 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemotongan daun kelapa sawit 2. Pencucian daun kelapa sawit 3. Pengovenan daun kelapa sawit dengan suhu 60°C 4. Penggilingan daun kelapa sawit dengan grinder
5	19 November 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maserasi serbuk daun kelapa sawit
6	20 November 2024 – 21 November 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyaringan filtrat maserasi 2. Penggantian pelarut maserasi
7	20 November 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelian alat dan bahan
8	21 November 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelian alat






9	23 November 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporasi filtrat hasil maserasi
10	8 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan bahan baku daun kelapa sawit
11	9 Desember 2024	  <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembersihan daun kelapa sawit dengan cara mengelap permukaan daun dengan kain basah 2. Pemotongan daun kelapa sawit menjadi ukuran 2-4 cm 3. Pengovenan daun kelapa sawit dengan suhu 60°C 4. Cek kadar air daun kelapa sawit
12	10 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengovenan daun kelapa sawit dengan suhu 60°C 2. Penggilingan daun kelapa sawit hingga mendapatkan serbuk daun
13	10 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maserasi serbuk daun sawit








		<ol style="list-style-type: none"> 2. Evaporator filtrat hasil maserasi 3. Cek kadar klorofil daun sawit dengan menggunakan spektrofotometri
14	11 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cek kadar air daun kelapa sawit
15	11 Desember 2024 – 12 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyaringan filtrat maserasi 2. Penggantian pelarut maserasi
16	12 Desember 2024 – 14 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cek kadar klorofil daun sawit dengan menggunakan spektrofotometri 2. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,05 atm, dan kecepatan putar 60 rpm
17	13 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelian bahan kimia
18	13 Desember 2024 – 14 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol





19	16 Desember 2024 – 17 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,03 atm, dan kecepatan putar 60 rpm 2. Cek kadar klorofil daun sawit dengan menggunakan spektrofotometri 3. Pembuatan tinta spidol 4. Pembelian bahan kimia
20	17 Desember	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uji densitas
21	18 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,05 atm, dan kecepatan putar 60 rpm
22	19 Desember 2024 – 20 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,05 atm, dan kecepatan putar 60 rpm 3. Cek kadar klorofil daun sawit dengan menggunakan spektrofotometri
23	23 Desember 2024 – 24 Desember 2024	





		<p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,05 atm, dan kecepatan putar 60 rpm 2. Cek kadar klorofil daun sawit dengan menggunakan spektrofotometri
24	24 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Uji densitas
25	27 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Oven vakum hasil evaporator
26	30 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,05 atm, dan kecepatan putar 60 rpm
27	31 Desember 2024	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Oven vakum hasil evaporator
28	2 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,05 atm, dan kecepatan putar 60 rpm 2. Oven vakum hasil evaporator



29	3 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol
30	7 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, tekanan -0,05 atm, dan kecepatan putar 60 rpm
31	9 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Waterbath hasil evaporator 3. Uji viskositas pada tinta spidol dengan alat viskometer
32	13 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Waterbath hasil evaporator 2. Pembuatan tinta spidol 3. Uji viskositas tinta spidol 4. Uji densitas tinta spidol 5. Uji adhesi
33	15 Januari 2025 – 17 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Uji adhesi

34	20 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan bahan baku daun kelapa sawit
35	21 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembersihan daun sawit dengan mengelap permukaan daun dengan menggunakan kain basah 2. Pemotongan daun 2-4 cm 3. Pengovenan daun sawit dengan suhu 45 °C
36	22 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengovenan daun sawit dengan suhu 45°C
37	23 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cek kadar air daun sawit 2. Pengovenan daun sawit dengan suhu 45°C 3. Penggilingan daun sawit dengan grinder 4. Maserasi serbuk daun sawit
38	24 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cek kadar air daun sawit 2. Penggantian pelarut maserasi 3. Penggilingan daun sawit dengan grinder

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, kecepatan putar 60 rpm, dan tekanan -0,03 atm untuk konsentrasi 96%, tekanan -0,07 untuk konsentrasi 70%, dan tekanan -0,08 untuk konsentrasi 50%. 4. Pembelian alat kimia
39	25 Januari 2025 – 26 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggantian pelarut maserasi 2. Penyaringan filtrat hasil maserasi
40	27 Januari 2025 – 30 Januari 2025	  <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, 60 rpm, dan tekanan -0,03 untuk koonsentrasi 96%, tekanan -0,07 untuk konsentrasi 70%, dan tekanan -0,08 untuk konsentrasi 50%. 2. Uji klorofil dengan spektrofotometri
41	27 Januari 2025	  <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyaringan filtrat hasil maserasi 2. Pembelian alat kimia 3. Uji densitas
42	28 Januari 2025	  <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uji transmitansi 2. Uji pH

		3. Uji klorofil dengan spektrofotometri
43	29 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uji viskositas 2. Evaporator filtrat hasil maserasi dengan suhu 60°C, 60 rpm, dan tekanan -0,03 untuk koonsentrasi 96%, tekanan -0,07 untuk konsentrasi 70%, dan tekanan - 0,08 untuk konsentrasi 50%. 3. Pembuatan tinta spidol 4. Uji adhesi 5. Waterbath hasil evaporator
44	30 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Evaporator 3. Uji adhesi 4. Uji densitas 5. Waterbath hasil evaporator
45	31 Januari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Waterbath hasil evaporator
46	3 Februari 2025 – 4 Februari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Waterbath hasil evaporator 2. Uji adhesi

47	5 Februari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Uji klorofil dengan spektrofotometer 3. Waterbath hasil evaporator 4. Uji densitas
48	7 Februari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Waterbath hasil evaporator 3. Uji pH dan transmitansi cahaya
49	10 Februari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan bahan baku daun kelapa sawit 2. Pemberishan dengan cara mengelap permukaan daun dengan menggunakan kain basah 3. Pemotongan daun 2-4 cm 4. Pengovenan dengan suhu 45°C 5. Pembuatan tinta spidol 6. Uji densitas 7. Uji viskositas
50	11 Februari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan tinta spidol 2. Pengujian tinta

51	12 Februari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggilingan daun dengan grinder 2. Maserasi serbuk daun 3. Pembuatan tinta spidol 4. Uji kadar air dengan moisture
	13 Februari 2025 – 15 Februari 2025	 <p>Catatan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggantian pelarut maserasi 2. Penyaringan filtrat hasil maserasi

**Justifikasi Penggunaan Anggaran
Laporan Kemajuan
PPHK 2024**

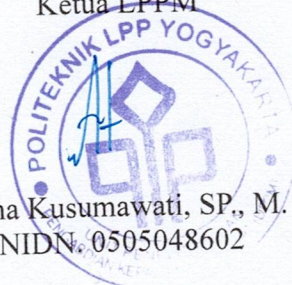
Judul Penelitian	:	Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit Dari CV Pendawa Kencana Cangkringan
Nama Ketua	:	Lestari Hetalesi Saputri, S.T., M.Eng
Anggaran yang diajukan (100%)	:	Rp 7.600.000,00
Realisasi penggunaan anggaran dari anggaran yang sudah dicairkan	:	Rp 5.320.000,00
Presentase serapan anggaran dari anggaran yang sudah dicairkan	:	Rp. 3.873.658

1. Honorarium				
Honor	Volume	Satuan Harga (Rp)	Jumlah (Rp)	Nomor Bukti Nota/Kwitansi
-	-	-	-	-
SUB TOTAL (Rp)				
2. Pembelian Bahan Habis Pakai, Peralatan Penunjang, Analisis dan Pengujian, Sewa Lab				
Material	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)	Nomor Bukti Nota/Kwitansi
Alkohol 96%	10 Liter	40.000	400.000	
Alkohol 96%	10 Liter	40.000	400.000	
Alkohol 96%	5 Liter	42.500	212.500	
Alkohol 96%	2 Liter	70.000	140.000	
Alkohol 70%	5 Liter	32.000	160.000	
Jerigen 5 Liter	1 Buah	12.500	12.500	
Jerigen 1 Liter	2 Buah	5.000	10.000	
Propilene glikol	1 Liter	132.000	132.000	
Gum Arab	1 Kg	280.000	280.000	
Alluminium Foil	2 Buah	22.000	44.000	
Alluminium Foil	1 Buah	22.000	22.000	
Tinta Spidol Komersial	1 Buah	20.000	20.000	
Wadah Botol	30 Buah	1.500	45.000	
Botol pet 50 ml	10 Buah	2.000	20.000	
Kertas Saring Kasar	2 Buah	12.000	24.000	
Kertas Saring Kasar	1 Buah	12.000	12.000	
Beaker 500 ml	1 Buah	72.000	72.000	
Beaker 500 ml	1 Buah	72.000	72.000	
Beaker 1000 ml	1 Buah	105.000	105.000	
Toples Kaca Kedap Udara	3 Buah	33.500	100.500	
Toples Kaca Kedap Udara	3 Buah	33.500	100.500	

Kantung Plastik	1 Buah	200	200
Plastik Wrap	1 Roll	22.000	22.000
Pengaduk Kaca 30 cm	1 Buah	15.000	15.000
Pengaduk Kaca 25 cm	1 Buah	12.000	12.000
Pipet Tetes Kaca	2 Buah	2.000	4.000
Gunting	2 Buah	10.000	20.000
Kain Serbet	2 Buah	2.500	5.000
Ember	1 Buah	7.000	7.000
Baskom	1 Buah	6.000	6.000
Nampan	1 Buah	17.000	17.000
Multi Tissue	1 Pack	34.790	34.790
Gelas Ukur 10 ml	1 Buah	30.000	30.000
Gelas Ukur 25 ml	1 Buah	38.000	38.000
Gelas Ukur 250 ml	1 Buah	95.000	95.000
Kertas Saring Kasar	2 Buah	12.000	24.000
Label kertas	1 Pack	6.000	6.000
Spidol Kosong	12 Buah	3.000	36.000
Wadah Botol Kosong	1 Pack	21.072	21.072
Magnetic Stirrer	2 Buah	20.000	40.000
Ekstrak Pandan	1 Botol	42.000	42.000
Alkohol 96%	10 Liter	41.000	410.000
Kertas Saring kasar	4 Buah	12.000	48.000
SUB TOTAL (Rp)			3.420.062
1. Perjalanan			
Material	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Sewa Motor	2 Buah	85.000	170.000
Sewa Motor	2 Buah	85.000	170.000
SUB TOTAL (Rp)			340.000
2. Lain-Lain			
Material	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Masker Medis	1 Pack	20.320	20.320
Sarung Tangan Gloves	1 Pack	36.200	36.200
Sarung Tangan Gloves	1 Pack	31.286	31.286
Sunlight	1 Buah	9.190	9.190
Buku Okey	1 Buah	16.600	16.600
SUB TOTAL (Rp)			113.596
TOTAL BIAYA YANG DKELUARKAN (Rp)			3.873.658

Yogyakarta, 18 Februari 2025

Menyetujui
Ketua LPPM



(Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.)
NIDN. 0505048602

Ketua Peneliti,

(Lestari Hetalesi Saputri, S.T., M.Eng)
NIDN. 0525108401

Lampiran Bukti Kwitansi/Nota Asli

Nota 1. Nota Pembelian Alkohol 96%

TGL 23 - 10 - 2024
KEPADA YTH

FAKTUR No.

Banyaknya	NAMA BARANG	Harga @ Rp	Jumlah
20 lt	Alkohol 96% A	7.000	140.000
5 gr	Gliserin	2.000	10.000
			Total Rp 150.000

Hormat kami,
CV. GENERAL LABORA
YOGYAKARTA

Nota 2.

Tuan Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
20 lt	Aquadest + jengen		85.000
5 lt	Alkohol 96%		212.500
1 bh	Beaker boro 1000 ml		105.000
1 bh	Beaker boro 500 ml		22.000
10 bh	Botol Pet 50ml	2.000	20.000
1 bh	Kertas saring kasar		12.000
1 bh	Aluminium foil		11.000
1 bh	Plastik wtab		22.000
1 bh	Dengaduf kaca 30 cm		15.000
3 bh	Pipet tetes kaca selang	2.000	4.000
			Jumlah Rp. 569.500

PERHATIAN
Barang-barang yang sudah dibeli tidak dapat ditukar / dikembalikan.
Tanda terima

Hormat kami,

Nota 3.

Tuan Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1 kg	Gum Arabikum		280.000
			Jumlah Rp. 280.000

PERHATIAN
Barang-barang yang sudah dibeli tidak dapat ditukar / dikembalikan.
Tanda terima

Hormat kami,

Nota 4.



Nota 5.



Nota 6.



Nota 7.



Nota 8.



Nota 9.



Nota 10.



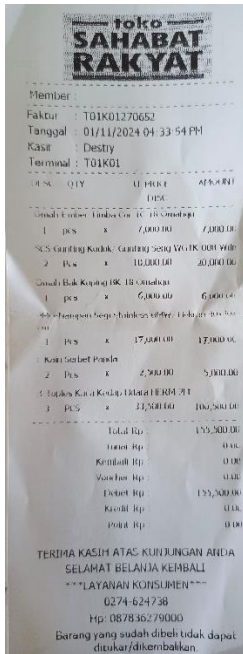
Nota 11.



Nota 12.



Nota 13.



Nota 14.



Nota 15.



Nota 16.



Nota 17



Nota 18.

