

## Pupuk kompos kulit buah kopi (*Coffea arabica* L.) sebagai panduan P5 SMA

Lena Yunita<sup>1</sup>; Lia Auliandari<sup>2,\*</sup>; Hendra<sup>3</sup>

Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, Indonesia

<sup>1</sup>[lenaayunita25@gmail.com](mailto:lenaayunita25@gmail.com); <sup>2</sup>[lia\\_auliandari@um-palembang.ac.id](mailto:lia_auliandari@um-palembang.ac.id);

<sup>3</sup>[hendrafkipump@gmail.com](mailto:hendrafkipump@gmail.com)

\* Penulis koresponden

---

### INFORMASI ARTIKEL

#### Riwayat artikel

Dikirim

10 Oktober 2024

Revisi

14 Desember 2024

Diterima

26 Desember 2024

---

#### Kata kunci

pupuk kompos

kulit buah kopi

hara makro

panduan P5

### ABSTRAK

Kulit buah kopi bisa dimanfaatkan untuk diolah menjadi pupuk kompos sehingga masyarakat dapat menekan pengeluaran untuk pupuk. Selain itu, pupuk kompos kulit buah kopi dapat menyuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Tujuan penelitian: 1) mengetahui persentase hara makro yang ada pada pupuk kompos kulit buah kopi, 2) merancang panduan kegiatan P5 SMA dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos. Sebelum melakukan pembuatan pupuk kompos terlebih dahulu mengumpulkan limbah kulit buah kopi, melakukan proses pembuatan pupuk kompos kulit buah kopi dan mencampurkan EM4 dan gula merah yang telah disiapkan, setelah pupuk kompos jadi dilakukan analisis laboratorium dan mengetahui persentase hara makro. Analisis data secara deskriptif kualitatif dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan: 1) hara makro yang terdapat di pupuk kompos kulit buah kopi adalah C-organik 39,99%, nitrogen (N) 2,06%, fosfor (P) 0,429%, kalium (K) 3,88%, magnesium (Mg) 0,09%, kalsium (Ca) 0,43%, dan parameter lainnya adalah pH 8,57 dan rasio C/N 19,41%, dan 2) rancangan kegiatan P5 SMA berupa panduan dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos terdiri atas tema, tujuan dan konsep pupuk kompos, alat dan bahan, cara pembuatan pupuk kompos, refleksi, daftar pustaka, dan biografi.

---

**Keywords:**

compost fertilizer  
coffee exocarp  
macronutrient  
P5 guide

**ABSTRACT**

**Compost Fertilizer of Coffee (*Coffea arabica* L.) Exocarp as a P5 High School Guide.** Coffee exocarp can be processed into compost so that people can minimize their spending on fertilizer. Apart from that, coffee exocarp of compost can supply organic material to improve the physical, chemical, and biological properties of the soil. The research objectives were: 1) to determine the percentage of macronutrients in coffee exocarp of compost, 2) to design a P5 high school activity guide with the theme of using coffee exocarp waste as compost. Before making compost fertilizer, the first was collecting the waste coffee exocarp, then carrying out the process of making coffee exocarp compost fertilizer and mixing EM4 solution and brown sugar that has been prepared. After the compost was made, it was taken to laboratory to be analyzed for macronutrient percentages. Data analysis was descriptive qualitative, with stages of data reduction, data presentation, and making conclusions. The research results showed: 1) the macronutrients contained in coffee exocarp compost were 39.99% C-organic, 2.06% nitrogen (N), 0.429% phosphorus (P), 3.88% potassium (K), 0.09% magnesium (Mg), 0.43% calcium (Ca), and other parameters were 8.57 for pH and 19.41% for C/N ratio; and 2) the design of a P5 high school activity guide with the theme of using coffee exocarp waste as compost was consisting of the theme, objectives, and concepts of compost fertilizer, tools and materials, how to make compost fertilizer, reflections, bibliography, and biography.



---

**Pendahuluan**

Salah satu daerah yang masyarakatnya menanam buah kopi adalah masyarakat di Kecamatan Pasemah Air Keruh (Paiker) Kabupaten Empat Lawang, Provinsi Sumatera Selatan. Kopi adalah tanaman yang sudah tidak asing lagi di Indonesia karena kopi banyak diolah sebagai minuman. Permasalahan yang sering terjadi setelah pemanenan kopi adalah kulit buah kopi sisa hasil penggilingan biasanya hanya dibuang begitu saja dan menjadi tumpukan sehingga mengganggu lingkungan sekitarnya (Falahuddin *et al.*, 2016). Permasalahan ini juga terjadi pada masyarakat Paiker. Oleh karena itu, masyarakat Paiker dapat memanfaatkan kulit buah kopi sebagai pupuk kompos yang kaya bahan organik. Kulit buah kopi bisa dimanfaatkan dengan diolah menjadi pupuk kompos sehingga masyarakat dapat menekan pengeluaran untuk pupuk. Selain itu, pupuk dari kulit buah kopi dapat menyuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Ngantung *et al.*, 2018).

Kulit buah kopi memiliki bahan organik dan hara yang memungkinkan untuk memperbaiki sifat tanah. Menurut Purnomo *et al.* (2017), salah satu aspek terpenting dalam keseimbangan unsur hara total adalah rasio organik karbon dengan nitrogen (rasio C/N). Rasio C/N bahan organik adalah perbandingan antara banyaknya kandungan hara karbon (C) terhadap banyaknya kandungan hara nitrogen (N) yang ada pada bahan organik. Bahan organik untuk karbon dan nitrogen membutuhkan mikroorganisme

untuk aktivitas hidupnya. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga memerlukan waktu yang lama. Jika rasio C/N terlalu rendah, kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang. Taiz dan Zeiger (2012) dan Jovita (2018) mengungkapkan hara esensial yang dibutuhkan tanaman adalah hara makro nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, kalsium. Fungsi hara makro adalah merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti aluminium, besi, dan mangan (Asngad, 2013).

Hasil penelitian Etika (2007) dan Simanjuntak *et al.* (2013) menunjukkan bahwa C-organik kulit buah kopi adalah 4,53%, nitrogen 2,98%, fosfor 0,18%, kalium 2,26%, magnesium 0,39 %, dan kalsium 0,53%. Kulit buah kopi mengandung bahan organik selulosa, pektin, hemiselulosa serta lignin. Adanya lignin serta pektin pada komponen penyusun kulit buah kopi mengakibatkan selulosa sulit didekomposisi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penambahan bioaktivator untuk membantu mendegradasi lignin, selulosa serta pektin. Jenis bioaktivator yang digunakan adalah EM4 (*Effective Microorganisms* 4) untuk meningkatkan hara dan mempercepat proses pengomposan (Budiwanti, 2021).

Pupuk kompos dapat dibuat sebagai bentuk pemanfaatan limbah untuk Proyek Profil Penguatan Pelajar Pancasila (P5). P5 merupakan kegiatan kokurikuler berbasis proyek yang dirancang untuk menguatkan upaya pencapaian kompetensi dan karakter sesuai dengan profil pelajar Pancasila yang disusun berdasarkan standar kompetensi kelulusan (Kholidah *et al.*, 2022). P5 merupakan salah satu cara untuk mencapai profil pelajar Pancasila yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengalami pengetahuan sebagai proses pembentukan karakter kepedulian terhadap lingkungan (Mursidawati, 2023). Kegiatan P5 peserta didik mampu untuk mengeksplorasi isu atau topik penting, salah satunya adalah pemanfaatan limbah kulit buah kopi, sehingga peserta didik dapat melakukan tindakan nyata untuk menjawab isu tersebut sesuai dengan tingkat dan kebutuhan belajarnya.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan tujuan penelitian yang dilakukan adalah mengetahui persentase hara makro pupuk kompos kulit buah kopi dan merancang panduan kegiatan P5 SMA dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos. Penelitian ini diharapkan masyarakat mampu memanfaatkan dan menanggulangi limbah kulit buah kopi menjadi pupuk kompos agar tidak terjadi pencemaran lingkungan dan menjadi sumber pembelajaran bagi peserta didik.

## Metode

Penelitian dilakukan dengan tahapan berikut: 1) pengumpulan limbah kulit buah kopi; 2) pembuatan pupuk kompos kulit buah kopi, mengacu pada Ebigail *et al.* (2019), Berlian *et al.* (2015) dan Suryani *et al.* (2017); 3) analisis laboratorium pupuk kompos yang telah jadi (matang) untuk mengetahui persentase hara makro yang terdiri dari C-Organik, N, P, K, Mg, dan Ca. Selain itu, dilakukan analisis juga untuk pH dan rasio C/N. Untuk mengetahui persentase hara makro dibutuhkan pupuk kompos kulit buah kopi sebanyak  $\pm 1$  kg; dan 4) merancang kegiatan P5 dengan menggunakan penelitian tentang pembuatan pupuk kompos kulit buah kopi. Kegiatan P5 tersebut dimulai dengan menentukan tema yang meliputi pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos, tujuan, konsep pupuk kompos, alat dan yang dibutuhkan, cara pembuatan pupuk kompos, kegiatan refleksi panduan P5, dan biografi.

Analisis data penelitian dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk memperoleh data hara makro pupuk kompos kulit buah kopi dan merancang panduan kegiatan P5 SMA dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos. Tahapan analisis data mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Rijali, 2018; Wandi *et al.*, 2013; dan Zulfirman, 2022). Tahap reduksi data berupa kegiatan proses pemilihan atau seleksi data yang mendukung tujuan penelitian: 1) mengetahui persentase hara makro yang ada pada pupuk kompos kulit buah kopi, dan 2) merancang panduan kegiatan P5 SMA dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos. Tahap penyajian data berdasarkan tujuan penelitian, yaitu dalam tabel dan gambar yang kemudian dideskripsikan. Tahap penarikan kesimpulan merupakan proses terakhir dari langkah-langkah yang dilakukan. Penarikan kesimpulan: 1) berdasarkan tabel penyajian data, yaitu diperoleh persentase hara makro, yang terdiri atas C, N, P, K, Mg, dan Ca, parameter lainnya adalah pH dan rasio C/N, dan 2) tersusunnya rancangan kegiatan P5 menjadi sebuah panduan dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos yang terdiri atas tema, tujuan, konsep pupuk kompos, alat dan bahan, cara pembuatan pupuk kompos, refleksi, daftar pustaka, dan biografi.

## Hasil dan pembahasan

### 1. Persentase Hara Makro Pupuk Kompos Kulit Buah Kopi

Hasil penelitian menunjukkan pupuk kompos kulit buah kopi mengandung hara makro yang meliputi C-organik, nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca). Selain hara makro, terkait dengan pupuk kompos diperoleh parameter lain, yaitu pH dan rasio C/N. Hasil uji hara makro pada pupuk kompos kulit buah kopi ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hara pada Pupuk Kompos Kulit Buah Kopi (*Coffea arabica* L.)

Hara Makro/ Parameter Lain	Hasil	Keterangan
Hara makro		
C-Organik	39,99 %	Persyaratan minimal 15 %*
N	2,06 %	Persyaratan minimal 2 %*
P	0,429 %	Persyaratan minimal 2 %*
K	3,88 %	Persyaratan minimal 2 %*
Mg	0,09 %	Persyaratan maksimal 0,60 %**
Ca	0,43 %	Persyaratan maksimal 25,50 %**
Parameter lain		
Rasio C/N	19,41	Persyaratan maksimal 25* Persyaratan minimal 10 dan maksimal 20**
pH	8,57	Persyaratan 4—9*

Keterangan: Persyaratan \* RSNI 3, 2024  
Persyaratan \*\* SNI, 2004

Tabel 1 menunjukkan C-organik, N, K, Mg, Ca, rasio C/N, dan pH pada pupuk kompos kulit buah kopi memenuhi persyaratan sebagai pupuk organik, meskipun untuk hara P hanya sebesar 0,429 % dari persyaratan yang ditentukan. Kandungan C-organik merupakan unsur bagi pupuk organik karena tujuannya adalah untuk meningkatkan kandungan C-organik tanah (Surtinah, 2013). Penggunaan kompos dengan kandungan C-organik tinggi akan berpengaruh terhadap C-organik tanah (Rafika *et al.*, 2022). Kandungan C-Organik merupakan faktor penting penentu kualitas tanah. Semakin tinggi kadar C-Organik total maka kualitas tanah semakin baik. Bahan organik tanah sangat

berperan dalam hal memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aktivitas biologis tanah, serta untuk meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Siregar, 2017).

Nitrogen (N) sangat berperan dalam pembentukan sel, jaringan dan organ-organ pada tumbuhan. Hara N berfungsi sebagai bahan asam amino penyusun protein dan sintesis klorofil pada tumbuhan. Tumbuhan pada fase vegetatif sangat membutuhkan hara N yang cukup besar sehingga membuat bagian tumbuhan menjadi lebih hijau karena mengandung butir hijau yang penting dalam proses fotosintesis dan mempercepat pertumbuhan tumbuhan (Hopkins & Hüner, 2009; Purba, *et al.*, 2021). Fosfor (P) sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Hara P dibutuhkan oleh tumbuhan untuk menyalurkan energi dan digunakan dalam penyusunan enzim-enzim yang terdapat dalam tumbuhan. Proses pembentukan akar, benih, bunga, dan buah oleh adanya fosfor (Purba, *et al.*, 2021; Purnomo *et al.*, 2017).

Kalium (K) diserap oleh tumbuhan dalam bentuk ion  $K^+$ . Kalium berfungsi sebagai katalisator dalam pembentukan karbohidrat (fotosintesis) dan protein, memperkokoh tubuh tumbuhan dan meningkatkan daya tahan tumbuhan terhadap serangan hama. Kalium dapat membantu tumbuhan dalam proses fotosintesis. Fotosintesis pada tumbuhan sangat didukung oleh adanya zat hijau daun (klorofil) pada tumbuhan. Selain itu, kalium dapat mengatur akumulasi pada tumbuhan, mengatur translokasi, transportasi, pada karbohidrat tumbuhan, pada tumbuhan kalium juga membantu mengatur dalam proses pendistribusian air dari jaringan tumbuhan ke sel (Achyani *et al.*, 2018).

Magnesium (Mg) merupakan salah satu unsur hara penting yang dapat mempengaruhi fotosintesis dan akumulasi karbohidrat pada tumbuhan (Simamora *et al.*, 2023). Magnesium (Mg) dalam pupuk kompos memiliki peran untuk mendorong proses fotosintesis karena sebagai komponen inti klorofil dan enzim dalam sintesis berbagai protein (Novita *et al.*, 2022). Kalsium (Ca) merupakan penyusun struktur dinding sel dan transduksi sinyal pada tumbuhan. Kalsium merupakan kation divalen yang diserap tumbuhan dari tanah dalam bentuk ion kalsium ( $Ca^{2+}$ ). Hara Ca pada tumbuhan berperan penting dalam stabilitas membran sel dan dinding sel (Armita *et al.*, 2022; Purba *et al.*, 2021).

Selain hara makro, pH (derajat keasaman) dan rasio C/N merupakan parameter penting dalam penilaian kualitas kompos. Rasio C/N bahan organik adalah perbandingan antara banyaknya kandungan karbon terhadap banyaknya nitrogen yang ada pada suatu bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk aktivitas hidupnya. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk pengomposan dan dihasilkan mutu yang lebih rendah. Jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Ismayana *et al.*, 2012; Purnomo *et al.*, 2017; Widarti *et al.*, 2015). Penggunaan kompos rasio C/N yang terlalu tinggi dapat menimbulkan defisiensi N sehingga pertumbuhan tumbuhan tidak normal, kerdil, daunnya menguning, dan kering (Istiqomah *et al.*, 2018).

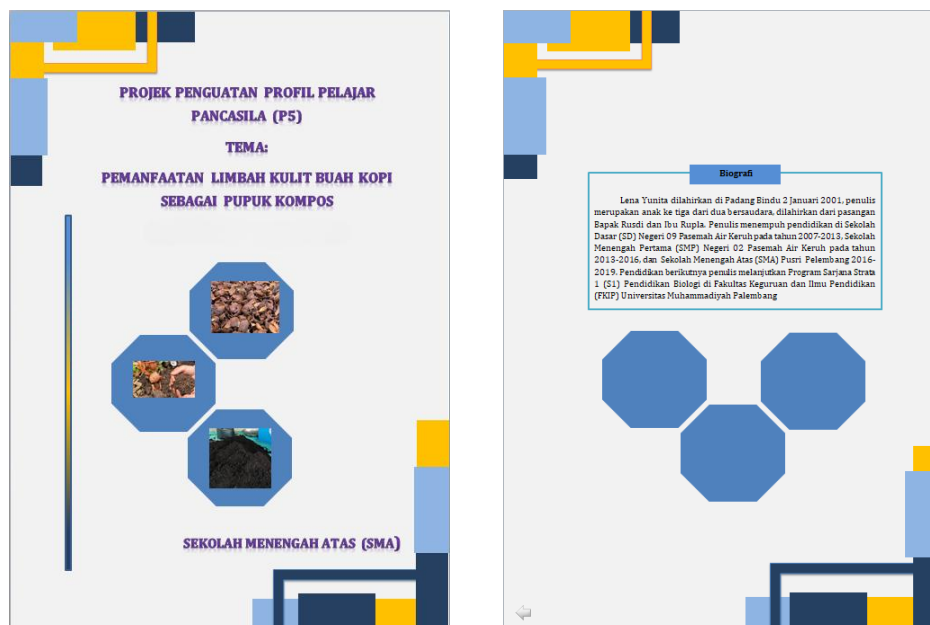
Hasil analisis laboratorium pH kompos adalah sebesar 8,57, memenuhi persyaratan. Pencampuran pupuk kompos kulit buah kopi dan tanah (dengan pH 7) yang dilakukan oleh peneliti menyebabkan rentang pH media tanam adalah 6-7. Pencampuran antara pupuk kompos kulit buah kopi sebanyak 0,5 kg dengan tanah 2,5 kg memiliki pH sebesar 6-7, sedangkan campuran pupuk kompos kulit buah kopi sebanyak 2 kg dengan tanah 2,5 kg pH sebesar 6-6,5 (data peneliti tidak dipublikasikan Tahun 2024). Tanaman



yang sesuai untuk media tanam dengan pH 6-7 adalah tanaman hortikultura, seperti tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), dan jambu biji (*Psidium guajava* L.) (Fajeriana, 2024; Karamina *et al.*, 2017).

2. Rancangan Panduan Kegiatan P5 SMA Tema Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi Kurikulum Merdeka menekankan penguatan pendidikan karakter untuk mewujudkan Pelajar Pancasila (Ismail *et al.* 2021). Kurikulum Merdeka merupakan sebuah kurikulum yang bertujuan untuk mengembangkan karakter peserta didik melalui konsep Profil Pelajar Pancasila. Profil Pelajar Pancasila diaplikasikan melalui berbagai bentuk pembelajaran di sekolah, termasuk pembelajaran tatap muka (intrakurikuler), ekstrakurikuler, dan kokurikuler yang berbasis proyek (Rahmadani *et al.*, 2024). Kegiatan P5 (Proyek Profil Penguatan Pelajar Pancasila) berguna bagi peserta didik karena peserta didik berkesempatan belajar dan melakukan pengetahuan sebagai proses dari penguatan karakter serta peserta didik berkesempatan untuk belajar dari lingkungan sekitar (Rahayuningsih, 2021). Kegiatan P5 ini, peserta didik dapat menerapkan ilmu pengetahuan untuk pembuatan suatu karya atau produk.

Rancangan kegiatan P5 SMA berupa panduan dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos. Panduan kegiatan P5 tersebut tersusun atas tema, tujuan dan konsep pupuk kompos, alat dan bahan yang dibutuhkan, cara pembuatan pupuk kompos, refleksi, daftar pustaka, dan biografi. Panduan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1-5.



Gambar 1. Sampul depan dan belakang Panduan P5

Gambar 1 menggambarkan rancangan sampul depan dan belakang panduan P5. Sampul depan menunjukkan tema kegiatan P5 dan sampul belakang menunjukkan biografi penyusun panduan. Tema kegiatan P5 pada panduan adalah Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi sebagai Pupuk Kompos. Tema tersebut terkait salah satu program P5, yaitu peserta didik mampu mengeksplorasi isu atau topik penting tentang pemanfaatan limbah kulit buah kopi, sehingga peserta didik dapat melakukan tindakan nyata untuk menjawab isu tersebut sesuai dengan tingkat dan kebutuhan belajarnya. Kulit buah kopi biasanya dibuang begitu saja dan menjadi tumpukan sehingga

mengganggu lingkungan sekitarnya (Falahuddin *et al.*, 2016). Memanfaatkan kulit buah kopi sebagai pupuk kompos yang kaya bahan organik. P5 memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengalami pengetahuan sebagai proses pembentukan karakter kepedulian terhadap lingkungan (Mursidawati, 2023). Untuk sampul belakang berisikan biografi penyusun panduan P5, merupakan sebuah riwayat hidup yang menggambarkan perjalanan hidup penyusun panduan. Biografi dapat dijadikan sebagai motivasi, inspirasi atau referensi untuk mempelajari kehidupan seseorang dalam mencapai kesuksesan, memperjuangkan sebuah tujuan, dan mengatasi sebuah tantangan.

**♦ TUJUAN P5**

1. Mengetahui pemahaman terkait limbah kulit buah kopi (*Coffea arabica* L.)
2. Memahami manfaat limbah terutama limbah kulit buah kopi (*Coffea arabica* L.)
3. Mengetahui hara makro yang ada dalam pupuk kompos kulit buah kopi (*Coffea arabica* L.)
4. Meningkatkan keterampilan dan pengetahuan peserta didik dengan menghasilkan suatu proyek yang temanya pemanfaatan limbah kulit buah kopi.

**♦ KONSEP PUPUK KOMPOS**

Pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padatan atau Pupuk organik padat yang dimanfaatkan adalah pupuk kompos kulit buah kopi. Pupuk kompos kulit buah kopi bisa bermanfaat bagi masyarakat sehingga mengurangi pencemaran lingkungan, meminimalisir pengeluaran untuk membeli pupuk, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sedangkan hara kompos hasil penelitian Simanjuntak, Lahay, & Parba, (2013) menunjukkan bahwa C-organik kulit buah kopi adalah 4.53%, nitrogen 2.98%, fosfor 0.18% dan kalium 2.26%.

**Tabel 1 Hara Makro pada Pupuk Kompos Kulit Buah Kopi (*Coffea arabica* L.)**

Hara Makro	Hasil	Keterangan
<b>Parameter Lahan</b>		
<b>Hara Makro</b>		
C-organik	35,99 %	Persyaratan minimal 15 %*
N	2,06 %	Persyaratan minimal 2 %*
P	0,429 %	Persyaratan minimal 0,30 %*
K	3,88 %	Persyaratan minimal 2 %*
Mg	0,09 %	Persyaratan maksimal 0,60 %**
Ca	0,43 %	Persyaratan minimal 0,50 %**
<b>Parameter Lahan</b>		
Rasio C/N	19,41	Persyaratan maksimal 20*
pH	0,57	Persyaratan minimal 10 dan maksimal 20**
		Persyaratan 4-9*

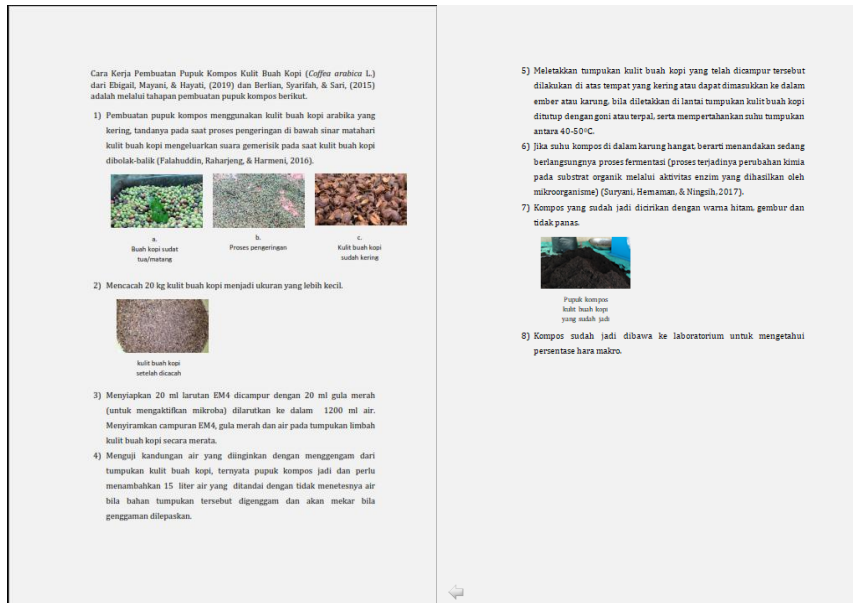
Keterangan: \* Persyaratan SNI 1: 2024  
\*\* Persyaratan SNI 2004

**♦ ALAT DAN BAHAN YANG DIBUTUHKAN**

The diagram illustrates the materials and tools required for the project. It shows a central flow starting with 'Kulit buah kopi yang telah dicacah' (chopped coffee waste). This leads to 'Alkohol' (alcohol) and 'EM 4 (Effective microorganism 4)'. From 'Alkohol', it points to 'Termometer Alkohol' (alcohol thermometer). From 'EM 4', it points to 'Gula Merah' (brown sugar). From 'Gula Merah', it points to 'Termometer Hygrometer' (hygrothermometer). The 'Termometer Hygrometer' then points back to the 'Kulit buah kopi yang telah dicacah'.

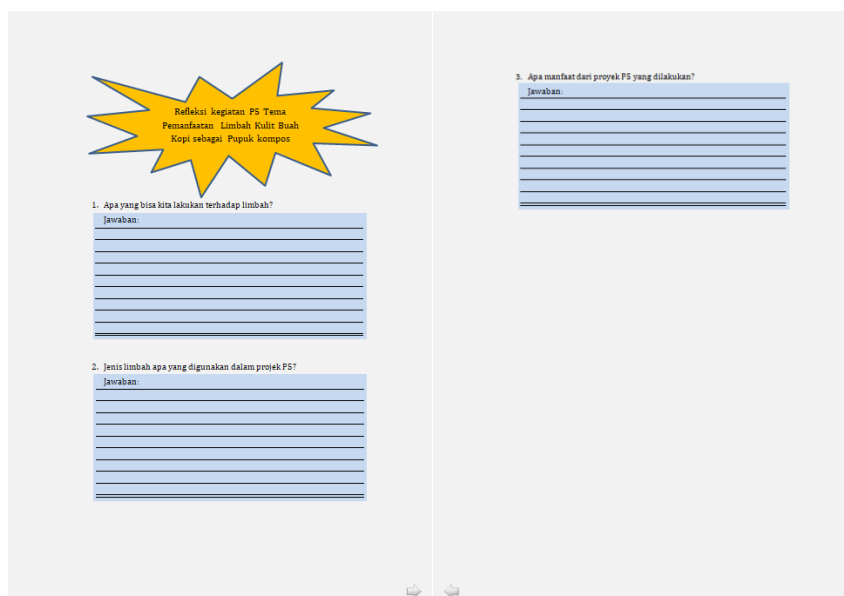
Gambar 2. Tujuan dan konsep pupuk kompos pada panduan P5 (kiri) dan alat dan bahan yang dibutuhkan (kanan)

Gambar 2 menunjukkan tujuan yang akan dicapai, materi (konsep) terkait dengan pupuk kompos, dan alat-bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk kompos. Tujuan P5 adalah untuk menguatkan pencapaian kompetensi profil pelajar Pancasila dan memastikan eksplorasi atau pengembangan aktivitas tetap mengacu kepada tujuan (Satria *et al.*, 2024). Adapun konsep pupuk kompos yang terkait dengan materi pemanfaatan kulit buah kopi sebagai pupuk dan kandungan hara makro pada pupuk kompos tersebut. Fungsi hara makro adalah merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti aluminium, besi, dan mangan (Asngad, 2013). Alat dan bahan dalam pembuatan pupuk kompos adalah termohigrometer untuk pengecekan kelembaban dan suhu saat proses pengomposan, kulit buah kopi yang telah dicacah/dihaluskan (agar mempercepat proses pengomposan) sebagai bahan pupuk kompos, EM4 untuk mempercepat proses pengomposan, dan gula merah untuk mendukung aktivitas mikroorganisme. Kelembaban dalam proses pembuatan kompos harus dijaga pada kisaran 40-60%, sedangkan suhu akan terjadi peningkatan secara cepat dalam tumpukan kompos pada kisaran 30-60°C (Hardyanti & Utomo, 2019; Supriatna *et al.*, 2015).



Gambar 3. Cara pembuatan pupuk kompos dalam panduan P5

Gambar 3 adalah cara atau langkah pembuatan pupuk kompos kulit buah kopi. Dalam pembuatan pupuk kompos terdiri atas 8 langkah, yaitu 1) mengeringkan kulit buah kopi, 2) mencacah kulit buah kopi menjadi ukuran yang lebih kecil, 3) menyiapkan campuran EM4 dengan gula merah yang dilarutkan dalam air, kemudian menyiramkannya pada tumpukan limbah kulit buah kopi, 4) menguji kandungan air, 5) meletakkan tumpukan kulit buah kopi di dalam ember atau karung dan mempertahankan suhu tumpukan antara 40-500C, 6) mengecek suhu kompos, 7) kompos yang sudah jadi dicirikan dengan warna hitam, gembur dan tidak panas, dan 8) kompos sudah jadi dibawa ke laboratorium untuk mengetahui persentase haranya. Langkah pembuatan kompos ini mengacu pada Ebigail *et al.*, (2019) dan Berlian *et al.*(2015).

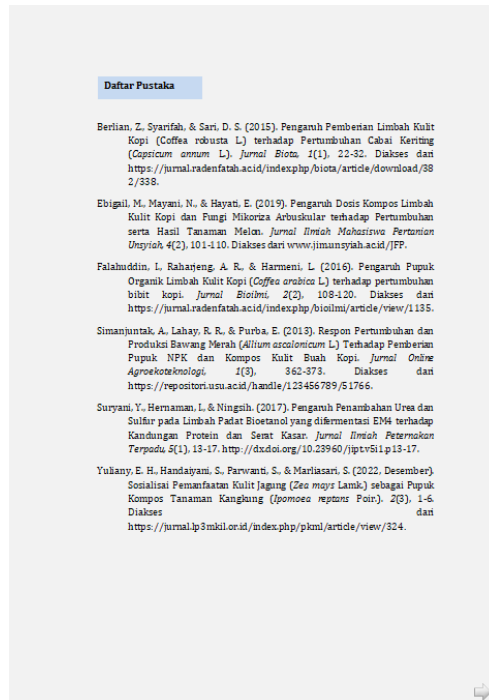


Gambar 4. Kegiatan refleksi panduan P5

Gambar 4 adalah kegiatan refleksi panduan P5 tema pemanfaatan kulit buah kopi sebagai pupuk kompos. Refleksi yang dilakukan adalah refleksi akhir proyek secara



keseluruhan. Dalam kegiatan refleksi, pendidik diharapkan dapat memberikan umpan balik yang cukup agar peserta didik dapat meningkatkan upaya belajarnya. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan menggali pemahaman peserta didik dan memberikan beberapa pertanyaan (Satria, *et al.*, 2024).



Gambar 5. Daftar pustaka panduan P5

Gambar 5 menunjukkan daftar Pustaka. Daftar pustaka adalah daftar yang mencantumkan judul buku, nama pengarang, penerbit dan sebagainya yang ditempatkan pada suatu karangan atau buku, yang disusun menurut abjad. Daftar pustaka bertujuan untuk memberikan apresiasi atau penghargaan kepada penulis. Daftar pustaka menjaga kredibilitas, agar memperkuat argumen, menghindari plagiasi, menghormati penulis karyanya dijadikan acuan dalam penulisan karya ilmiah, memberikan bantuan kepada pembaca untuk lebih mudah memahami sumber-sumber yang dikutip dalam karya ilmiah (Nanda, 2024).

## Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan: 1) hara makro yang terdapat pada pupuk kompos kulit buah kopi adalah C-organik 39,99%, nitrogen 2,06%, fosfor 0,429%, kalium 3,88%, magnesium 0,09%, kalsium 0,43%, dan parameter lain untuk pupuk kompos adalah pH 8,57 dan rasio C/N 19,4; dan 2) rancangan kegiatan P5 SMA berupa panduan dengan tema pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai pupuk kompos yang terdiri atas tema, tujuan dan konsep pupuk kompos, alat dan bahan, cara pembuatan pupuk kompos, refleksi, daftar pustaka, dan biografi. Penelitian yang telah dilakukan dapat ditindaklanjuti dengan 1) implementasi bagaimana siswa dapat memproses pembuatan pupuk kompos kulit buah kopi dalam pembelajaran Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), dan 2) pengaplikasian pupuk kompos kulit buah kopi dengan diujicobakan langsung pada tanaman.

## Referensi

- Achyani, Sutanto, A., & Faliyanti, E. (2018). *Buku Ajar Pupuk Organik Kulit Kopi*. Universitas Muhammadiyah Metro.
- Armita, D., Wahdaniyah, Hafsan, & Amanah, H. A. (2022). Diagnosis visual masalah unsur hara esensial pada berbagai jenis tanaman. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 16(1), 139–150. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v16i1.28639>
- Asngad, A. (2013). Inovasi pupuk organik kotoran ayam dan eceng gondok dikombinasikan dengan bioteknologi mikoriza bentuk granul. *Jurnal MIPA*, 36(1), 1–7. <https://journal.unnes.ac.id/nju/JM/article/view/2954>
- Berlian, Z., Syarifah, & Sari, D. S. (2015). Pengaruh pemberian limbah kulit kopi (*Coffea robusta* L.) terhadap pertumbuhan cabai keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Biota*, 1(1), 22–32. <https://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/view/382>
- Budiwanti, I. (2021). *Analisis kualitas standar mutu kompos kulit buah kopi robusta (Coffea canephora) dan kotoran sapi menggunakan bioaktivator EM4 dan orgadec* [Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim].
- Ebigail, M., Mayani, N., & Hayati, E. (2019). Pengaruh dosis kompos limbah kulit buah kopi dan fungi mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman melon. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 4(2), 101–110. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i2.11027>
- Etika, Y. V. (2007). *Pengaruh pemberian kompos kulit kopi, kotoran ayam dan kombinasinya terhadap ketersediaan unsur N, P dan K pada inceptisol* [Skripsi, Universitas Brawijaya].
- Fajeriana, N. (2024). Kesesuaian lahan dan kesuburan tanah pada lahan budidaya kacang tanah (*Arachis hypogaea*) di kampung Kofalit distrik Salkma Kabupaten Sorong Selatan. *Agroteknika*, 7(1), 51–66. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v7i1.254>
- Falahuddin, I., Raharjeng, A. R., & Harmeni, L. (2016). Pengaruh pupuk organik limbah kulit kopi (*Coffea arabica* L.) terhadap pertumbuhan bibit kopi. *Jurnal Bioilmi*, 2(2), 108–120. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v2i2.1135>
- Hardyanti, F., & Utomo, P. (2019). Perancangan sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada proses dekomposisi pupuk kompos berbasis IoT. *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 4(2), 193–201. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v4i2.28324>
- Hopkins, W. G., & Hüner, N. P. A. (2009). *Introduction to plant physiology* (4th ed.). John Wiley & Sons Inc. <https://www.wiley.com/en-ie/Introduction+to+Plant+Physiology%2C+4th+Edition-p-9780470247662>
- Ismail, S., Suhana, S., & Zakiah, Q. Y. (2021). Analisis kebijakan penguatan pendidikan karakter dalam mewujudkan pelajar Pancasila di sekolah. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(1), 76–84. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.388>
- Ismayana, A., Indrasti, N. S., Suprihatin, Maddu, A., & Fredy, A. (2012). Faktor rasio C/N awal dan laju aerasi pada proses co-composting bagasse dan blotong. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 22(3), 173–179.
- Istiqomah, N., Adriani, F., & Rodina, N. (2018). Kandungan unsur hara kompos eceng gondok yang dikomposkan dengan berbagai macam PGPR. *Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 1(8), 1–10. <https://doi.org/10.36589/rs.v8i1.79>

- Jovita, D. (2018). *Analisis unsur makro (K, Ca, Mg) mikro (Fe, Zn, Cu) pada lahan pertanian dengan metode inductively coupled plasma optical emission spectrofotometry (ICP-OES)* [Skripsi, Universitas Lampung].
- Karamina, H., Fikrinda, W., & Murti, A. (2017). Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di Perkebunan Jambu Biji Varietas Kristal (*Psidium guajava* L.) Bumiaji, Kota Batu. *Jurnal Kultivasi*, 16(3), 430-434. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3.13225>
- Kholidah, L. N., Winaryo, I., & Inriyani, Y. (2022). Evaluasi program kegiatan P5 kearifan lokal fase d di sekolah menengah pertama. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(6), 7569-7577. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i6.4177>
- Mursidawati. (2023). Projek penguatan profil pelajar pancasila (P5) pada kurikulum merdeka jenjang SMA. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 580-586. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i3.318>
- Nanda, S. (2024). *Cara menulis daftar pustaka menurut APA style dan contohnya*. <https://www.brainacademy.id/blog/menyusun-daftar-pustaka>
- Ngantung, J. A., Rondonuwu, J. J., & Kawuluan, R. I. (2018). Respon tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian pupuk organik dan anorganik di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Eugenia*, 24(1), 44-51. <https://doi.org/10.35791/eug.24.1.2018.21652>.
- Novita, A., Tampubolon, K., Julia, H., Fitria, & Basri, A. H. H. (2022). Dampak defisiensi dan toksisitas hara magnesium terhadap karakteristik agronomi dan fisiologi padi gogo. *Agrotechnology Research Journal*, 6(1), 49-61. <http://doi.org/10.20961/agrotechresj.v6i1.59834>
- Purba, T., Ningsih, H., Purwaningsih, Junaedi, A. S., Gunawan, B., Junairiah, et al. (2021). *Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Purnomo, E. A., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2) : 1-15.
- Rafika, A., Zuraida, & Muyassir. (2022). Aplikasi kompos terhadap sifat kimia tanah dan kandungan hara tanaman jagung pada lahan kering inceptisol Krueung Raya, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian (JIMFP)*, 7(2), 665-671. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20096>
- Rahayuningsih, F. (2021). Internalisasi filosofi pendidikan Ki Hajar Dewantara dalam mewujudkan profil pelajar pancasila. *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 1(3), 177-187. <https://doi.org/10.51878/social.v1i3.925>
- Rahmadani, A., Anggrayni, H. Z., Maghfirah, N. M., & Jamila, N. (2024). Kearifan lokal sebagai implementasi P5 pada kurikulum merdeka di SMA Pembangunan Laboratorium UNP. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 3(1), 135-151. <https://doi.org/10.58192/populer.v3i1.1781>
- Rijali, A. (2018). Analisis Data Kualitatif. *Jurnal Alhadrah*, 17(33), 81-95. <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v17i33.2374>
- Satria, M. R., Adiprima, P., Jeanindya, M., Anggraena, Y., Anitawati, Sekarwulan, K., et al. (2024). *Panduan pengembangan projek penguatan profil pelajar pancasila*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

- Simamora, D. R. P., Sitorus, S., & Tarigan, D. (2023). Analisis kadar magnesium (Mg) Total dan mangan (Mn) pada penambahan EM4 terhadap pupuk kompos (sampah kulit kedelai - kacang panjang). *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 1(1), 11-18. <https://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/view/1150>
- Simanjuntak, A., Lahay, R. R., & Purba, E. (2013). Respon Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap pemberian pupuk NPK dan kompos kulit buah kopi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 362-373. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/51766>
- Siregar, B. (2017). Analisa kadar c-organik dan perbandingan C/N tanah di lahan tambak Kelurahan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Majalah Ilmiah Warta Dharmawangsa*, 53. <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/juwarta/article/view/266>
- Surtinah. (2013). Pengujian kandungan unsur hara dalam kompos yang berasal dari serasah tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(1), 11-17. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/jip/article/view/1309>
- Suryani, Y., Hernaman, I., & Ningsih. (2017). Pengaruh penambahan urea dan sulfur pada limbah padat bioetanol yang difermentasi EM4 terhadap kandungan protein dan serat kasar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(1), 13-17. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v5i1.p13-17>
- Supriatna, A. S., Putri, R. I., & Nanik, H. (2015). Pendeteksi suhu dan kelembaban pada proses pembuatan pupuk organik. *Jurnal Eltek*, 13(1), 1-10.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2012). *Plant physiology* (5th ed.). Sinauer Associates Inc.
- Wandi, S., Nurharsono, T., & Raharjo, A. (2013). Pembinaan prestasi ekstrakurikuler olahraga di SMA Karangturi Kota Semarang. *Jurnal of Phisical Education, Sport, Health and Recreations*, 2(8), 524-535.
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75-80. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip/article/view/200>
- Zulfirman, R. (2022). Implementasi metode outdoor learning dalam peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pendidikan agama islam di MAN 1 Medan. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran*, 3(2), 147-153. <http://doi.org/10.30596%2Fjppp.v3i2.11758>