

# Potensi Minyak kayu putih

by Umi Isnatin, Sp.mp. Muhammad, Sp.mp. Dr. Parwi, Sp Umi Isnatin,  
Sp.mp. Muhammad, Sp.mp. Dr. Parwi, Sp

---

**Submission date:** 30-May-2021 11:58PM (UTC-0400)

**Submission ID:** 1597533889

**File name:** Buku\_Kayu\_Putih.pdf (3.11M)

**Word count:** 16171

**Character count:** 87435

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta**

**Lingkup Hak Cipta Pasal 1 Angka 1 Hak Cipta** adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**Pasal 1 Angka 4 Pemegang Hak Cipta** adalah pencipta sebagai pemilik Hak Cipta, pihak yang menerima hak tersebut secara sah dari pencipta, atau pihak lain yang menerima lebih lanjut hak dari pihak yang menerima hak tersebut secara sah.

**Ketentuan Pidana Pasal 113**

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/ atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/ a tau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/ a tau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/ a tau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/ a tau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

**POTENSI LIMBAH KAYUPUTIH**  
*(Melaleuca cajuputi)* SEBAGAI KOMPOS

**Umi Isnatin, SP.MP.**

**Muhammad, SP.MP.**

**Dr. Parwi, SP. MP.**



# **POTENSI LIMBAH KAYUPUTIH** *(Melaleuca cajuputi)* SEBAGAI KOMPOS

## **Penulis:**

Umi Isnatin, SP.MP.  
Muhammad, SP.MP.  
Dr. Parwi, SP. MP.

## **Editor:**

Prof. Dr. Djoko Purnomo, MP.  
Dr. Sc. Agr. Rahayu, SP, MP.

## **Penata Letak:**

Ihsan Fauzi

## **Desain Sampul:**

Ihsan Fauzi

## **Cetakan I, 2020**

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
*All Rights Reserved.*

96 + x hlm. ; A5  
ISBN: 978-602-5620-33-1

## **Penerbit:**

UNIDA Gontor Press  
Kampus Pusat Universitas Darussalam Gontor  
Jl. Raya Siman Km. 06, Demangan, Siman, Ponorogo,  
Jawa Timur, 63471 - Telp. (+62352) 483762, Fax. (+62352) 488182  
Email: [press@unida.gontor.ac.id](mailto:press@unida.gontor.ac.id)

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya, sehingga buku ajar ini dapat tersusun. Buku ajar ini disusun dengan maksud untuk memberikan pengetahuan tentang potensi limbah kayu putih sebagai kompos yang dapat digunakan oleh para pengguna, baik petani hutan, pengelola Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Sukun dan masyarakat luas.

Materi yang disajikan bersifat populer, yaitu tentang kayu putih, proses penyulingan, pemanfaatan pupuk kompos. Buku-buku ini sebagai salah satu bentuk desiminasi hasil penelitian yang dilakukan oleh program studi agroteknologi Universitas Darussalam Gontor Ponorogo.

Kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang berkontribusi dalam penyusunan

dan penerbitan buku ini kami sampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih. Semoga buku ini bermanfaat bagi para pengguna.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Ponorogo, November 2019

Penulis,

**Umi Isnatin dkk.**

## DAFTAR ISI

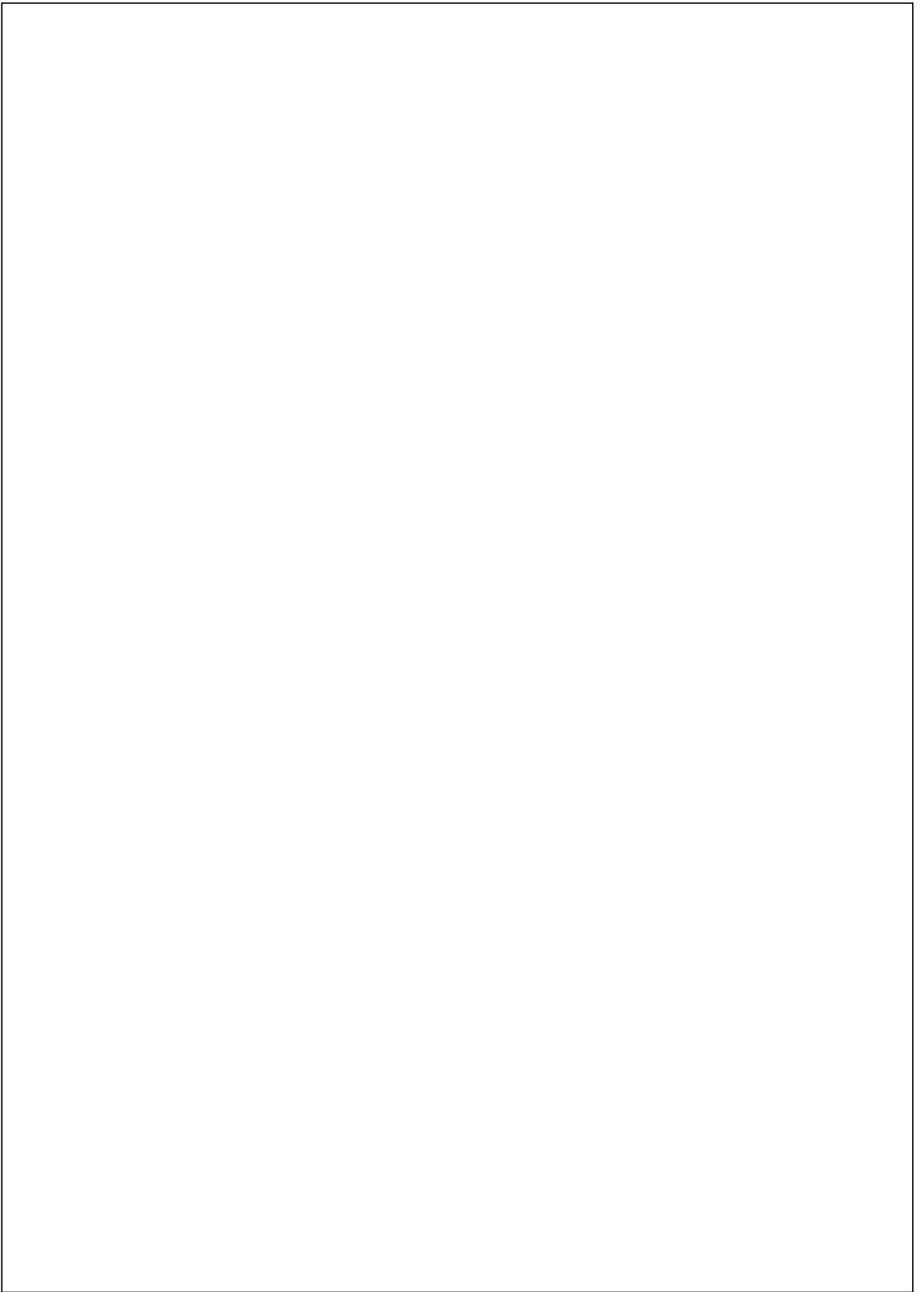
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
<b>BAB I: Pendahuluan.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB 2: Proses Penyulingan Limbah Kayu Putih .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB 3: Pupuk Organik .....</b>	<b>7</b>
<b>BAB 4: Dekomposisi Limbah Kayu Putih.....</b>	<b>13</b>
Hasil penelitian .....	15
Proses dekomposisi kompos.....	15
Kualitas kompos .....	19
<b>BAB 5: Kompos limbah kayu putih untuk tanaman kedelai</b>	<b>23</b>
Hasil Penelitian .....	24
<b>BAB 6: Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK</b>	
<b>untuk pertumbuhan vegetatif kedelai .....</b>	<b>31</b>



Pendahuluan .....	31
Hasil penelitian ditanah aluvial .....	32
Hasil penelitian ditanah berkapur .....	36
Hasil penelitian di tanah tererosi .....	41
Pembahasan.....	45
<b>BAB 7: Kompos daun kayu putih dan pupuk NPK untuk hasil kedelai .....</b>	<b>49</b>
Pendahuluan .....	49
Hasil penelitian di tanah berkapur .....	50
Hasil penelitian ditanah aluvial .....	57
Hasil penelitian ditanah tererosi .....	62
<b>BAB 8: Studi kelayakan kompos limbah kayu putih .....</b>	<b>69</b>
Latar Belakang .....	69
Hasil Pengujian .....	71
Pembahasan.....	72
A. Analisis Produksi .....	72
B. Analisis ekonomi usaha tani.....	73
C. Pemanfaatan kompos untuk tanaman kedelai .	75
D. Lahan berkapur .....	77
E. Lahan tererosi .....	79
F. Studi keyakan usaha .....	81
G. Kesimpulan .....	85
<b>BAB 9: Penutup.....</b>	<b>87</b>
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>89</b>
<b>Biodata Penulis.....</b>	<b>96</b>

## Daftar Gambar

Gambar 1: Limbah Kayu Putih .....	3
Gambar 2: Penyulingan kayu putih .....	6
Gambar 3: Aplikasi pupuk organik.....	11
Gambar 4: Kadar karbon.....	16
Gambar 5: Kadar C/N rasio .....	17
Gambar 6: Kadar N.....	18
Gambar 7: Pembuatan Kompos .....	21
Gambar 8: Berat biji pertanaman .....	27
Gambar 9: Berat kering tajuk.....	38
Gambar 10: Total klorofil daun.....	39
Gambar 11: Jumlah bintil akar .....	40
Gambar 12: Total klorofil daun.....	44
Gambar 13: Jumlah bintil akar .....	44
Gambar 14: Pertumbuhan vegetatif kedelai.....	47
Gambar 15: Berat biji kedelai.....	55
Gambar 16: Berat kering brangkasan.....	56
Gambar 17: Berat biji kedelai.....	61
Gambar 18: Berat kering brangkasan.....	62
Gambar 19: Berat biji kedelai.....	66
Gambar 20: Berat kering brangkasan.....	67
Gambar 21: Hail kedelai.....	67
Gambar 22: Uji coba kompos.....	70



# **BAB I**

## **Pendahuluan**

Tanaman kayu putih merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai peranan cukup penting dalam industri minyak atsiri. Tanaman kayu putih dapat tumbuh pada lahan marginal. Upaya pendayagunaan lahan marginal mempunyai arti yang penting dalam usaha memperbaiki lahan yang rusak.

Tanaman kayu putih merupakan salah satu jenis yang cukup berpotensi untuk upaya rehabilitasi lahan, baik dari aspek ekologis maupun aspek ekonomis. Ditinjau dari aspek ekologis, pengembangan tanaman kayu putih di lahan kritis dapat menunjang usaha konservasi lahan. Ditinjau dari aspek ekonomis, pemanfaatan lahan marginal menjadi lahan produktif akan memberikan kesempatan kerja masyarakat sekitarnya sehingga dapat meningkatkan penghasilani.

Tanaman kayu putih terdapat di pulau Jawa dan di Kepulauan Maluku. Di Jawa, Hutan tanaman kayuputih selama

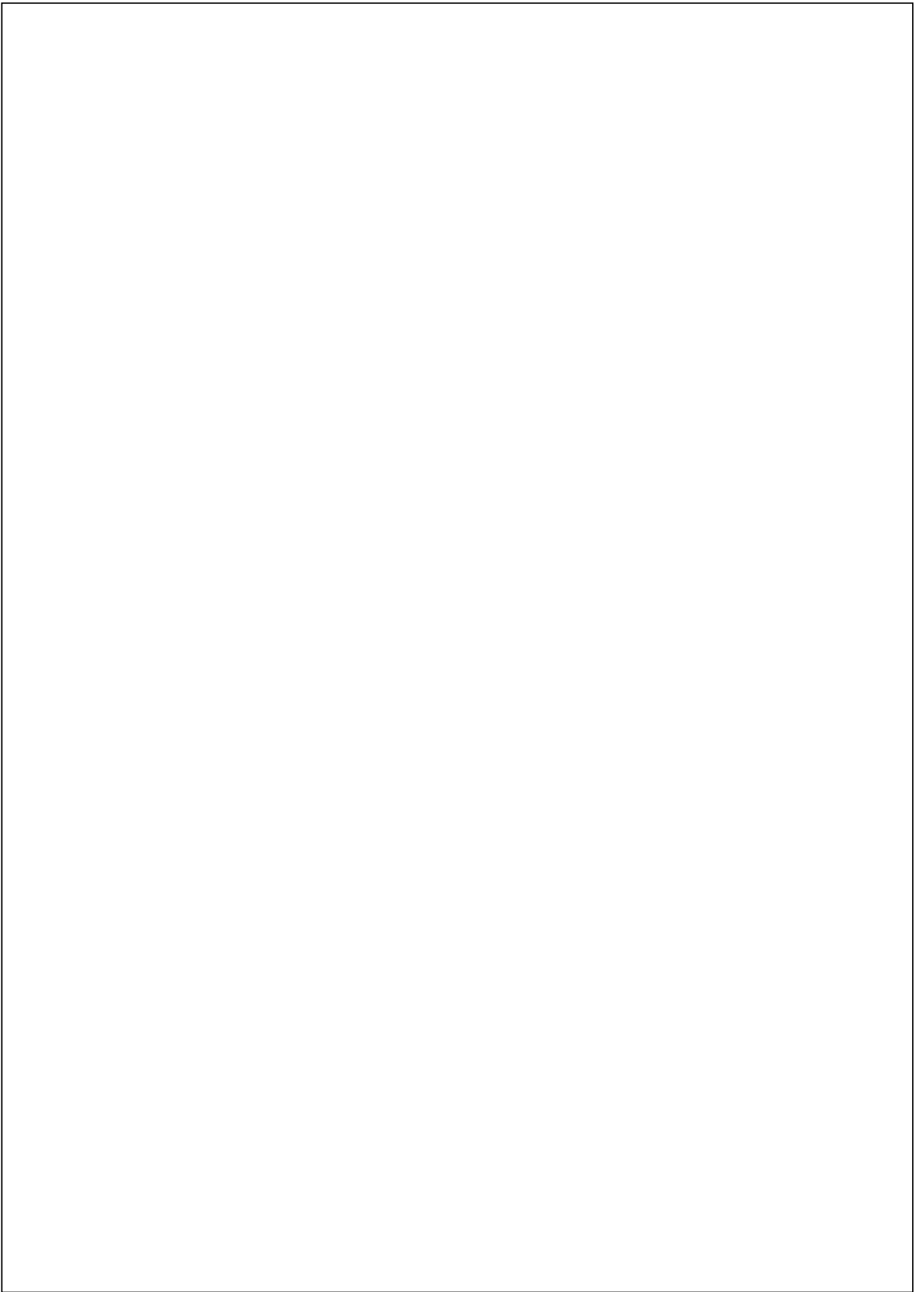
ini dikelola oleh Perum Perhutani. Salah satu contohnya adalah Perum perhutani BKPH Sukun KPH Madiun, pengembangan tanaman kayu putih dilakukan bekerjasama dengan masyarakat disekitar kawasan hutan. Peran masyarakat sebagai buruh dalam kegiatan pemanenan daun dan sebagai penggarap lahan tumpang sari dengan tanaman palawija disela-sela tanaman kayuputih.

Tanaman kayu putih di Kepulauan Maluku dikelola secara perseorangan. Penyulingan skala rumah tangga dilakukan dengan menggunakan ketel-ketel tradisional. Di kepulauan Maluku luas tanaman kayu putih diperkirakan mencapai 120.000 ha.

Perum Perhutani dengan produksi tahunan mencapai 300 ton. Angka ini adalah separuh dari perkiraan total produksi seluruh dunia. Di Kepulauan Ambon produksi tahunan mencapai 90 ton dengan bahan baku dari tegakan alam (Gunn *et al.* 1997). Dinas Kehutanan dan Perkebunan Provinsi Jawa Timur sejak tahun 2002 memasok  $\pm 40.000$  liter (setara dengan 36 ton) minyak setiap tahunnya dari luas lahan  $\pm 4.000$  ha (Laporan Tahunan Balai Pengolahan Hasil Hutan dan Perkebunan Dishutbun Jawa Timur, 2015). Kebutuhan minyak kayuputih di dalam negeri sampai saat ini diperkirakan masih defisit. Melihat produksi minyak kayu putih yang belum memenuhi kebutuhan tersebut maka masih terbuka peluang untuk meningkatkan produksi minyak kayu putih di Indonesia dengan tingkat keterlibatan masyarakat yang lebih intensif.



Gambar 1    Limbah Kayu Puith



## **BAB 2**

# **Proses Penyulingan Limbah Kayu Putih**

Pabrik minyak kayu putih (PMKP) Sukun merupakan salah satu pabrik yang mengekstraksi daun kayu putih menjadi minyak kayu putih yang terletak di Jawa Timur tepatnya di Kabupaten Ponorogo. Dalam satu tahun PMKP Sukun dapat memproses BBI (Bahan Baku Industri) berupa DKP (Daun Kayu Putih) yaitu  $\pm 7.566.546$  kg dan menghasilkan minyak kayu putih yaitu  $\pm 59.519$  kg tahun<sup>-1</sup> (Rahmawati, 2015).

Proses penyulingan dilakukan dengan menggunakan teknik penguapan yang dilakukan dengan cara mengalirkan uap panas yang mengenai daun kayu putih, sehingga minyak atsiri ikut menguap. Uap diembunkan dengan mengalirkan uap melalui pipa yang memiliki suhu rendah sehingga uap panas akan berubah menjadi air. Air ditampung dalam suatu wadah untuk dipisahkan antara air dan minyak atsiri kayu putih.



Mayoritas *M. cajuputi* subsp *cajuputi* digunakan sebagai bahan pembuatan minyak kayuputih yang dihasilkan melalui proses destilasi dari daun dan kuncup terminal. Unsur pokok bahan aktif yang terkandung di dalam minyak kayuputih adalah 1,8 *cineol* dan *alpha-terpineol* yang mengandung obat serta bagus digunakan untuk antiseptik dan obat penolak serangga (Doran *et al.*, 1997) Secara ilmiah minyak kayuputih kaya akan minyak atsiri yang sangat penting untuk farmakologi atau obat-obatan. Menurut Brophy and Doran (1996) minyak atsiri dari *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* berisi senyawa utama dan ikutan, dengan senyawautama terdiri dari 1,8-*cineole* (15-60%), *sesquiterpene alcohols globulol* (0,2-8%), *viridiflorol* (0,2-30%), *spathulenol* (0,4-30%), sedangkan senyawa ikutan terdiri dari *limonene* (1,3-5%),  $\beta$ -*caryophyllene* (1-4%), *humulene* (0,2-2%), *viridiflorene* (0,5-7%),  $\alpha$ -*terpineol* (1-7%),  $\alpha$  dan  $\beta$ -*selinene* (masing-masing 0,3-2%) dan *caryophyllene oxide* (1-8%). Rendemen minyak yang dihasilkan oleh jenis tersebut dari daun segar berkisar 0,4 – 1,2%. Dengan menggunakan metode destilasi yang telah diperbaiki, rendemen minyak kayu putih dapat diperbaiki menjadi 1,23% (Ibrahim *et al.*, 1996).



Gambar 2 Penyulingan kayu putih

## **BAB 3**

### **Pupuk Organik**

Pupuk organik adalah semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Dalam Permentan No.2/Pert/Hk.060/2/2006, tentang pupuk organik dan pembenah tanah, dikemukakan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota. Kompos merupakan produk pembusukan dari limbah tanaman dan hewan hasil perombakan oleh fungi, aktinomiset, dan cacing

tanah. Pupuk hijau merupakan keseluruhan tanaman hijau maupun hanya bagian dari tanaman seperti sisa batang dan tunggul akar setelah bagian atas tanaman yang hijau digunakan sebagai pakan ternak. Sebagai contoh pupuk hijau ini adalah sisa-sisa tanaman, kacang-kacangan, dan tanaman paku air *Azolla*. Pupuk kandang merupakan kotoran ternak. Limbah ternak merupakan limbah dari rumah potong berupa tulang-tulang, darah, dan sebagainya. Limbah industri yang menggunakan bahan pertanian merupakan limbah berasal dari limbah pabrik gula, limbah pengolahan kelapa sawit, penggilingan padi, limbah bumbu masak, dan sebagainya. Limbah kota yang dapat menjadi kompos berupa sampah kota yang berasal dari tanaman, setelah dipisah dari bahan-bahan yang tidak dapat dirombak misalnya plastik, kertas, botol, dan kertas.

Kelompok organisme perombak bahan organik tidak hanya mikrofauna tetapi ada juga makrofauna (cacing tanah). Pembuatan vermikompos melibatkan cacing tanah untuk merombak berbagai limbah seperti limbah pertanian, limbah dapur, limbah pasar, limbah ternak, dan limbah industri yang berbasis pertanian. Kelompok organisme perombak ini dikelompokkan sebagai bioaktivator perombak bahan organik.

Berbagai hasil penelitian mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan pertanian intensif menurun produktivitasnya dan telah mengalami degradasi lahan, terutama terkait dengan sangat rendahnya kandungan C-organik dalam tanah, yaitu <2%, bahkan pada banyak lahan sawah intensif di Jawa kandungannya <1%. Padahal untuk memperoleh produktivitas optimal dibutuhkan C-organik >2,5%. Di lain pihak, sebagai negara tropika basah yang memiliki sumber bahan organik sangat melimpah, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal.

Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Sumber bahan untuk pupuk organik sangat beranekaragam, dengan karakteristik fisik dan kandungan kimia/hara yang sangat beragam sehingga pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi. Pupuk organik atau bahan organik tanah merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, selain itu peranannya cukup besar terhadap perbaikan sifat fisika, kimia biologi tanah serta lingkungan. Pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh mikroorganisme tanah untuk menjadi humus atau bahan organik tanah.

Bahan dasar pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman umumnya sedikit mengandung bahan berbahaya. Namun penggunaan pupuk kandang, limbah industri dan limbah kota sebagai bahan dasar kompos/pupuk organik cukup mengkhawatirkan karena banyak mengandung bahan berbahaya seperti misalnya logam berat dan asam-asam organik yang dapat mencemari lingkungan. Selama proses pengomposan, beberapa bahan berbahaya ini justru terkonsentrasi dalam produk akhir pupuk. Untuk itu diperlukan seleksi bahan dasar kompos yang mengandung bahan-bahan berbahaya dan beracun (B3).

Pupuk organik dapat berperan sebagai “pengikat” butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, dan

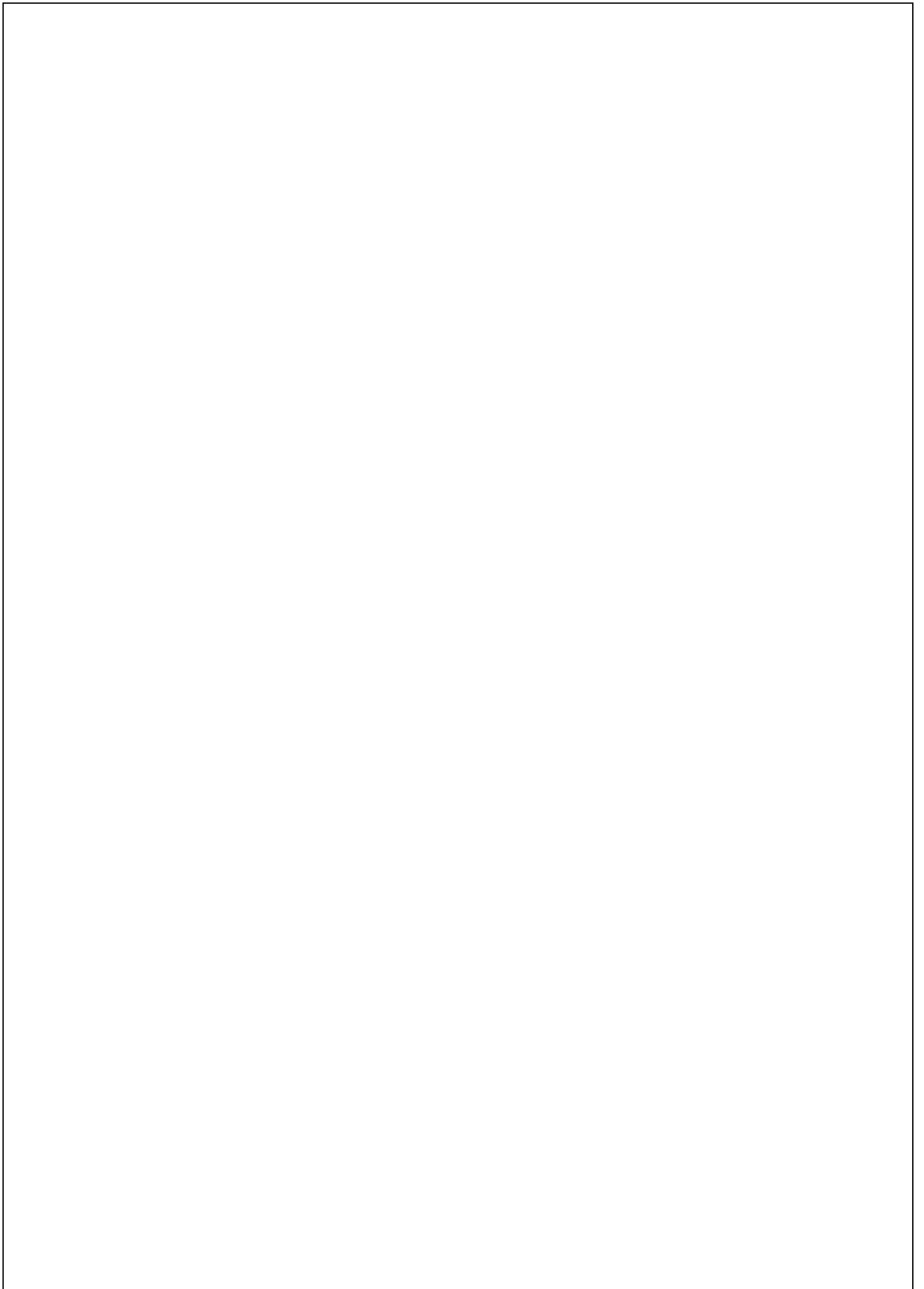
suhu tanah. Bahan organik dengan C/N tinggi seperti jerami atau sekam lebih besar pengaruhnya pada perbaikan sifat-sifat fisik tanah dibanding dengan bahan organik yang terdekomposisi seperti kompos. Pupuk organik/bahan organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe, meskipun jumlahnya relatif sedikit. Penggunaan bahan organik dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang; (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah; dan (3) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti Al, Fe, dan Mn.

Pemanfaatan pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas lahan dan produksi pertanian perlu dipromosikan dan digalakkan. Program-program pengembangan pertanian yang mengintegrasikan ternak dan tanaman (*crop-livestock*) serta penggunaan tanaman legum baik berupa tanaman lorong (*alley cropping*) maupun tanaman penutup tanah (*cover crop*) sebagai pupuk hijau maupun kompos perlu diintensifkan.

Aplikasi pupuk organik dilapangan dapat dilakukan dengan cara diberikan sebelum tanam atau saat pengolahan tanah, saat pemupukan maupun sebagai mulsa. Pupuk organik memiliki peran dalam penyediaan hara bagi tanaman dan perbaikan kesuburan tanah. Efektifitas pupuk organik tergantung pada tujuan pemupukan dan jenis pupuk organik yang digunakan. Pupuk organik yang mudah dilapuk akan lebih bermanfaat dalam penyediaan hara tanaman, sedangkan untuk memperbaiki kesuburan tanah maka pupuk organik yang sulit dilapuk akan lebih efisien.



Gambar 3 Aplikasi pupuk organik



## **BAB 4**

### **Dekomposisi Limbah Kayu Putih**

Proses ekstraksi daun kayu putih ini selain menghasilkan minyak juga menghasilkan produk sampingan berupa limbah, terutama limbah daun kayu putih. Limbah daun kayu putih di PMKP Sukun dimanfaatkan menjadi pupuk organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan merangsang perakaran tanaman yang sehat. Kompos juga berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan bahan organik tanah, kapasitas serap air tanah, dan aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Tanaman yang diberi pupuk kompos cenderung memiliki kualitas lebih baik daripada tanaman yang dipupuk dengan pupuk kimia. Selain itu pupuk kompos juga dapat mengurangi volume dari limbah daun kayu putih yang ada di PMKP Sukun, Ponorogo. Sehingga pupuk kompos limbah daun kayu putih diharapkan dapat menambah kebutuhan hara semai kayu putih.



**Table 1** Analisa Kompos dan limbah kayu putih

<b>Parameter</b>	<b>Kompos</b>	<b>Satuan</b>	<b>Hasil</b>	<b>Kriteria*</b>
pH H <sub>2</sub> O	Bokashi 1		6,2	Agak asam
	Bokashi 2		7,5	Netral
	Bokashi 3		6,9	Netral
	L. DKP		7,5	Netral
C-Organik	Bokashi 1	%	8,90	Sangat tinggi
	Bokashi 2	%	11,61	Sangat tinggi
	Bokashi 3	%	3,81	Tinggi
	L. DKP	%	20,08	Sangat tinggi
N-Total	Bokashi 1	%	2,67	Sangat tinggi
	Bokashi 2	%	1,79	Sangat tinggi
	Bokashi 3	%	1,81	Sangat tinggi
	L. DKP	%	1,79	Sangat tinggi
C/N ratio	Bokashi 1		3,33	Sangat rendah
	Bokashi 2		6,48	Rendah
	Bokashi 3		2,1	Sangat rendah
	L. DKP		11,21	Sedang
P tersedia	Bokashi 1	%	0,83	Sangat rendah
	Bokashi 2	%	1,26	Sangat rendah
	Bokashi 3	%	1,05	Sangat rendah
	L. DKP	%	1,25	Sangat rendah
K Tersedia	Bokashi 1	%	0,78	Tinggi
	Bokashi 2	%	4,86	Sangat tinggi
	Bokashi 3	%	2,09	Sangat tinggi
	L. DKP	%	4,86	Sangat tinggi

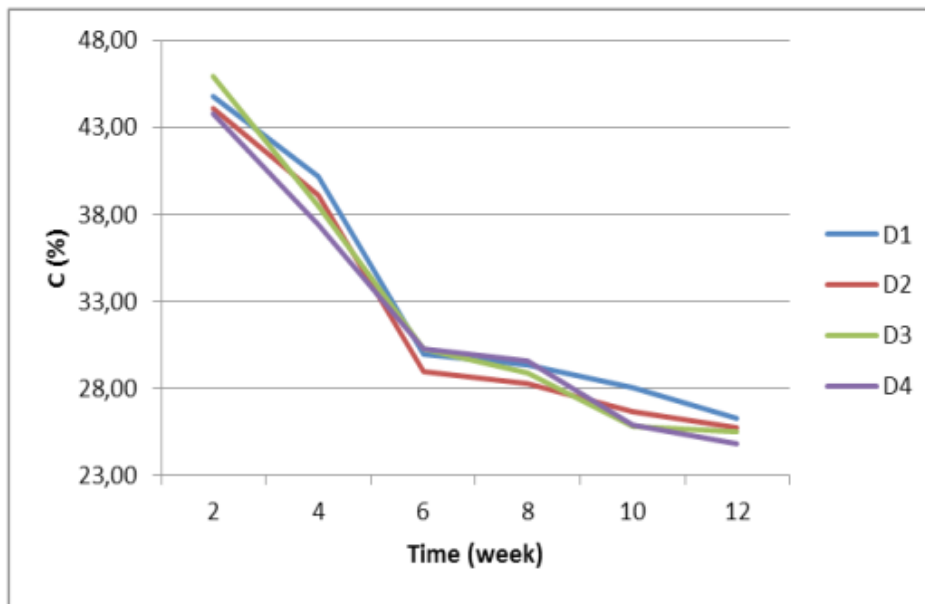
Tabel 1 menunjukkan bahwa setiap kompos memiliki kandungan hara yang berbeda-beda. Secara keseluruhan ke-4 jenis kompos ini memiliki kandungan hara yang baik dengan pH yang tergolong netral. Kompos L.DKP (Limbah Daun Kayu Putih) dan bokashi 2 memiliki nilai pH yang sama dan lebih tinggi diantara ke-2 jenis kompos yang lain yaitu 7,5. Bokashi 1, bokashi 2, dan kompos L. DKP memiliki kandungan c-organik sangat tinggi, sedangkan bokashi 3 memiliki kandungan c-organik tinggi (3,81 %). Kandungan c-organik kompos L.DKP sangat tinggi dan paling tinggi diantara ke-3 jenis kompos yang lain, yaitu 20,08 %. Bokashi 2 memiliki kandungan c-organik lebih tinggi dibandingkan bokashi 1 yaitu berturut-turut 11,61 % dan 8,90 %. Kompos L. DKP memiliki C/N ratio yang lebih tinggi dibandingkan kompos yang lainnya yaitu 11,21 dan memiliki C/N ratio yang mendekati C/N ratio tanah yaitu 11,54. Menurut Suradiakarta dan Diah (2006) kompos dapat dikatakan sudah matang apabila memiliki warna hitam menyerupai tanah, C/N ratio mendekati 20 atau sesuai dengan C/N ratio tanah, pH normal, suhu mendekati suhu ruangan, tidak berbau, dan memiliki kelembaban <30 %.

### **Hasil penelitian**

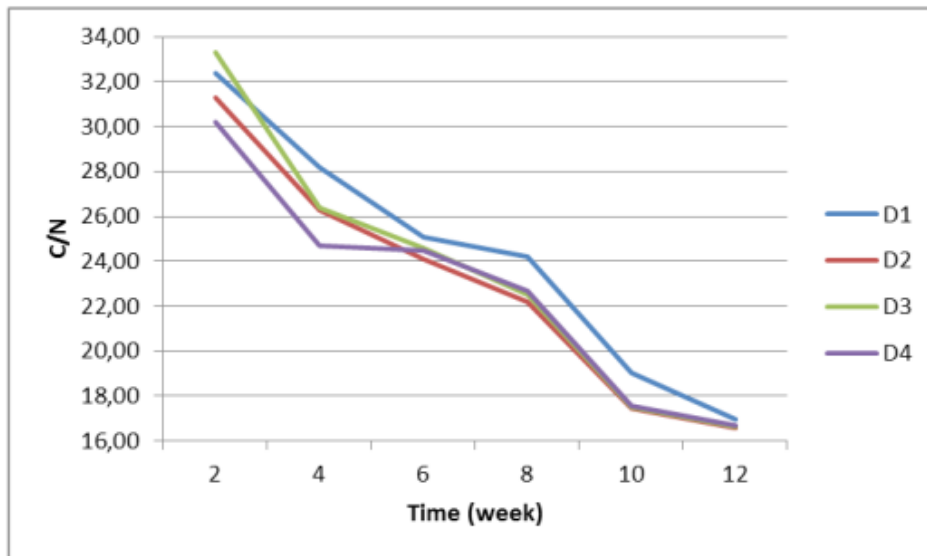
#### **Proses dekomposisi kompos**

Proses dekomposisi dapat ditentukan dari kadar karbon dan C/N rasio. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kadar karbon pada setiap perlakuan biaktivator mengalami penurunan. Penurunan kadar karbon yang paling tinggi terjadi pada minggu ke-2 sampai minggu ke-6, setelah itu penurunannya lambat. Bioaktivator aspergillus mengakibatkan penurunan kadar karbon paling rendah, sedangkan penurunan kadar karbon tertinggi

diakibatkan oleh penambahan bioaktivator MA-11 pada awal dan akhir penelitian ( 2 – 4 minggu dan 10 – minggu) (Gambar 1). Kadar C/N rasio juga mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu dekomposisi mulai minggu ke-2 samapai minggu ke 12. Perlakuan bioaktivator *Aspergillus* mengakibatkan penurunan C/N paling rendah, sedangkan penurunan paling tinggi diakibatkta oleh perlakuan bioaktivator *Trichoderma* mulai minggu ke-6 samapai minggu ke-12 (Gambar 4). Penambahan bioaktivator dari pasaran (MA-11) dapat dilakukan untuk mempercepat proses dekomposisi tetapi kemampuannya lebih rendah daripada bioaktivator yang berasalal dari isolasi fungi dari limbah kayu putih.

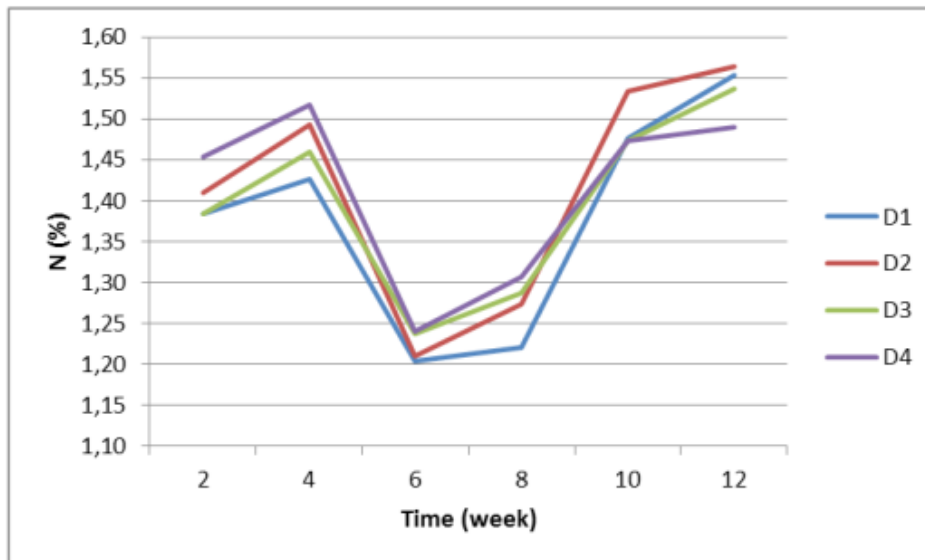


Gambar 4 Kadar karbon



Gambar 5 Kadar C/N rasio

Pola kadar N pada proses dekomposisi limbah kayu putih menunjukkan peningkatan pada sampai minggu ke-4, kemudian terjadi penurunan pada minggu ke-6 dan setelah itu terjadi kenaikan samapai minggu ke-12 pada semua bioaktivator. Bioaktivator *aspergillus* menyebabkan kadar N terendah mulai awal sampai minggu ke-10, sedangkan pada pngamatan minggu ke-12 disebabkan oleh bioaktivator MA-11. Kadar N tertinggi pada awal pengamatan (minggu ke-2 samapi minggu ke-8 disebabkan oleh penambahan bioaktivator MA-11 tetapi pada akhir pengamatan (minggu ke-10 samapi minggu ke-12) diakibatkan oleh penambahan bioaktivator *Trichoderma* (Gambar 4)



Gambar 6 Kadar N

Dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh karakteristik substrat, aktivitas mikrobia, temperature dan kelembaban (Bania *et. al.*, 2018). Pada penelitian ini limbah kayu putih sebelum didekomposisi dilakukan penghancuran dan penambahan urea. Penghancuran bahan sampi diameter 2 mm untuk memperkecil ukuran limbah kayu putih, semakin kecil ukuran partikel maka proses dekomposisinya semakin cepat (Garcia-Palacios *et. al.*, 2016). Sedangkan penambahan urea dilakukan untuk mempercepat aktivitas mikroorganisme selulolitik dalam proses dekomposisi (Wild *et. al.*, 2014; Kint *et. al.*, 2016), tetapi penambahan nitrogen yang berlebih akan mengurangi aktifitas dan biomas fungi (Frey *et. al.* 2014). Kelembaban limbah kayu putih dipertahankan 80% juga berperan dalam meningkatkan laju dekomposisi, oleh karena dekomposisi bahan organik tergantung pada kadar air (Sierra *et. al.*, 2015).

Bioaktivator yang diperoleh dari limbah lebih efektif dari bioaktivator pasaran. Hal ini terkait dengan komposisi mikrobial yang ada dalam kompos. Hal tersebut didukung oleh Cleveland *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa komposisi mikrobial akan mempengaruhi kecepatan dekomposisi. Mikrobial yang berasal dari isolasi fungi dari limbah kayu putih lebih dapat beradaptasi maksimal dari pada mikrobial dari luar limbah.

Bioaktivator yang paling efektif dalam mendekomposisi limbah industri kayu putih adalah *Trichoderma*. Pada penelitian ini bioaktivator trichoderma mampu menurunkan C/N rasio limbah kayu putih dari 39.78 menjadi 16.94 pada selama 12 minggu proses dekomposisi. Hasil ini sama dengan penelitian dilakukan oleh Siddiquee *et al.*, (2017) bahwa *Trichoderma* mampu mendekomposisi litter dari bambu (C/N 45.77 menjadi 16.79) dan Galindez *et al.*, (2017) menyatakan bahwa *Trichoderma* dapat digunakan sebagai bioaktivator dalam pembuatan kompos dari jerami padi dan pupuk kandang. Kemampuan trichoderma dalam mendekomposisi bahan organik tergantung jenisnya. *Trichoderma* strain SICC lebih efektif mendekomposisi daripada strain 11B dalam mendekomposisi substrat dari industri minyak kelapa, Kinabatangan, Lahad Datu, Sabah Malaysia. (Siddiquee *et al.*, 2017)

### **Kualitas kompos**

Kualitas kompos dapat ditentukan dari kadar hara makro (N, P, K) dan C/N rasio. Penambahan bioaktivator mampu meningkatkan kualitas kompos dibandingkan tanpa bioaktivator. Perlakuan kontrol memiliki kadar C/N rasio 21.2, nilai tersebut lebih tinggi dari kadar kompos standar untuk pupuk organik yaitu C/N rasio 20. Kualitas kompos yang terbaik disebabkan

oleh penambahan bioaktivator *Trichoderma*, sebab pada perlakuan tersebut memiliki kadar C/N terendah dan kadar N, K tertinggi dibanding bioaktivator yang lainnya.

**Table 2** Kandungan hara kompos

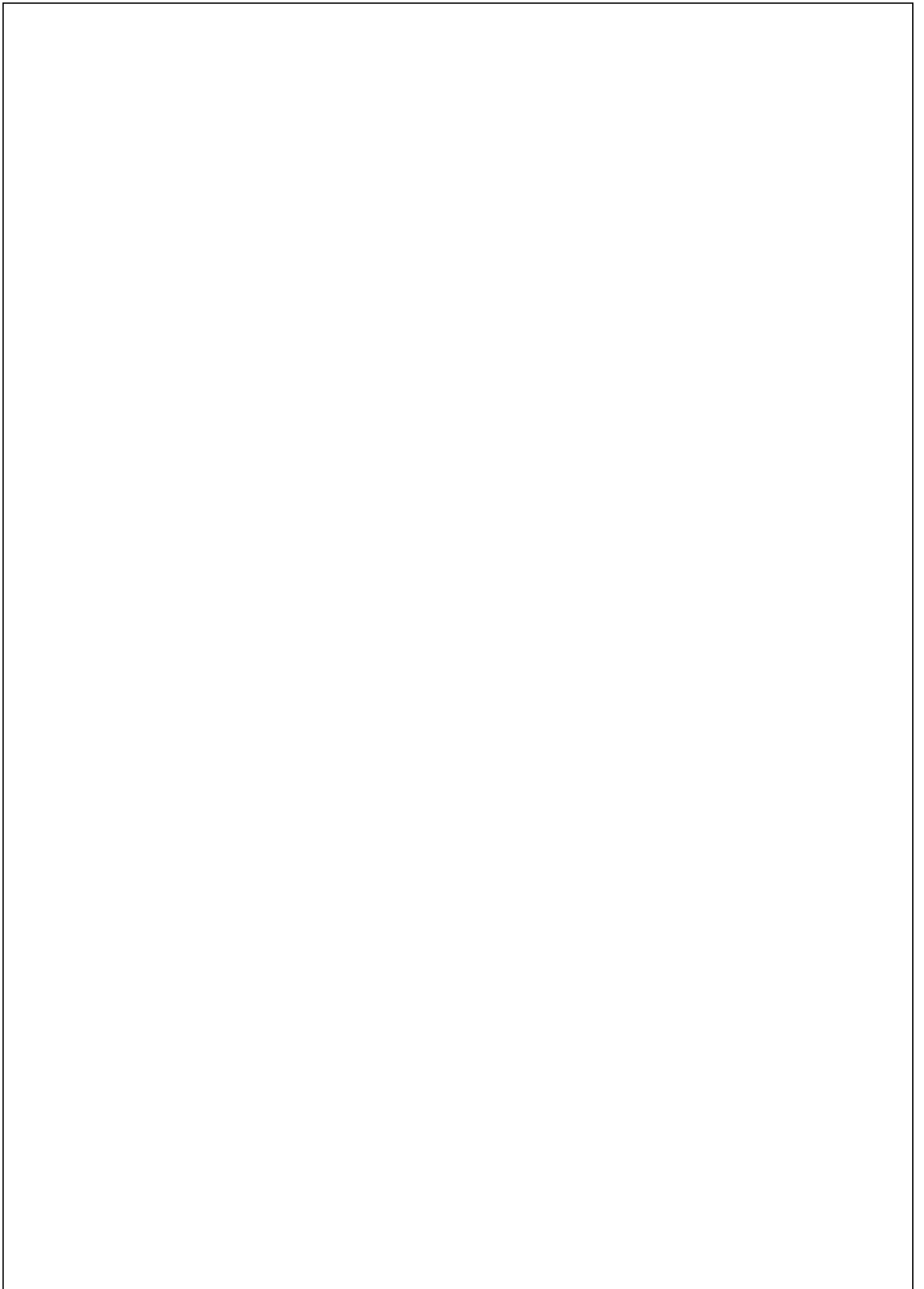
	C (%)	N (%)	P (%)	K(%)	C/N
D0	29.78±0.52 b	1.41±0.02 a	1.15±0.09 a	0.56±0.03 a	21.12±0.46 a
D1	26.34±2.65 a	1.55±0.04 b	1.99±0.12 b	0.89±0.09 b	16.94±1.38 b
D2	25.77±2.17 a	1.56±0.10 b	2.11±0.03 b	1.02±0.10 b	16.58±2.37 b
D3	25.50±0.27 a	1.54±0.05 b	2.13±0.03 b	0.80±0.22 ab	16.61±0.66 b
D4	24.85±0.71 a	1.49±0.04 a	2.18±0.05 b	0.92±0.18 b	16.68±0.58 b

Kualitas kompos dari limbah kayu putih dengan adanya penambahan *Trichoderma* memiliki kualitas lebih tinggi daripada kompos dari limbah industry minyak kelapa dengan kandungan Nitrogen 0.90 % (Siddiqueea *et al*, 2017) tetapi lebih rendah dari kompos dari jerami padi dengan kadungan 2.67% nitrogen (Galindez *et. al.*, 2017).



Gambar 7 Pembuatan Kompos





## **BAB 5**

# **Kompos limbah kayu putih untuk tanaman kedelai**

Budidaya kedelai sering dilakukan pada lahan yang kurang produktif yang memiliki bahan organik rendah sehingga hasilnya kurang baik. Bahan organik tanah merupakan bagian penting dalam tanah untuk menyangga kehidupan dalam tanah, namun keberadaannya semakin menurun karena mudah teroksidasi. Pada industri minyak kayu putih terdapat bahan organik yang belum dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik tanah. Bahan organik tersebut dapat didekomposisi dengan menggunakan *Trichoderma sp* (Wen *et al*, 2005). Namun efektifitas kompos menggunakan *trichoderma* tersebut belum diketahui dalam meningkatkan hasil kedelai. Oleh sebab itu dalam penelitian ini dikaji pengaruh kompos limbah industri kayu putih untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai.

Dekomposisi bahan organik dengan bioaktivator *trichoderma* dapat meningkatkan hasil kedelai pada tanah berkapur (Yuliani dan Rahayu, 2016). dan tanah berpasir (Saputro *et al*, 2017). *Trichoderma* merupakan jamur yang dapat bersimbiosis dengan tanaman melalui agen decomposer (Rohmah *et al*, 2013, agen bio insektisida (Charisma *et al*, 2012) dan agen pelarut posfat (Yuliani dan Rahayu, 2016). *Trichoderma* juga mampu bersinergi dengan mikrobia lain sehingga berguna bagi tanaman. Salah satu bentuk sinergi adalah antara *trichoderma* dengan *rhizobium*. *Trichoderma* dapat memanfaatkan nitrogen yang dihasilkan oleh *rhizobium*, sebaliknya *rhizobium* dapat berkoloni dengan akar tanaman lebih cepat.

Konsep pendekatan yang dilakukan yaitu kedelai merupakan tanaman legum yang sangat bersimbiosis dengan bakteri *rhizobium*. Keberadaan *rhizobium* didalam tanah berkorelasi dengan bahan organik tanah. Disisi lain *trichoderma* dapat meningkatkan proses dekomposisi bahan organik terutama pada limbah industri kayu putih, walaupun limbah tersebut banyak mengandung lignin dan selulosa. *Trichoderma* dapat mendegradasi lignin dan selulosa. Penambahan kompos kedalam tanah akan meningkatkan aktivitas *rhizobium* sehingga hasil tanaman kedelai dapat ditingkatkan.

### **Hasil Penelitian**

Dosis kompos berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman tetapi berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan basah dan berat brangkasan kering. Peningkatan dosis kompos sampai dosis 6 kg/ha dapat meningkatkan berat brangkasan basah dan berat brangkasan kering tetapi bila dosis ditingkatkan menjadi 12 ton/ha menyebabkan berat brangkasan basah dan kering menurun dibanding dosis dibawahnya (Tabel 3)

Table 3

Tinggi tanaman, berat brangkasan basah dan berat brangkasan kering

	Tinggi tanaman (cm)	Berat brangkasan basah	Berat brangkasan kering
D0	44.67±4.16 a	14.94±2.16 a	5.19±0.32 a
D1	50.33±3.51 a	13.92±0.24 a	4.75±0.30 a
D2	50.07±4.16 a	18.67±1.89 b	7.35±1.46 b
D3	45.00±2.65 a	11.78±0.62 a	4.52±0.44 a

## Keterangan

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas Uji BNT(0.05)  
D0=0 kg/ha, D1=3 ton/ha, D2=6 ton/ha, D4=12 ton/ha

Pemberian kompos dari limbah industri kayu putih menyebabkan berat polong, jumlah polong berbeda antar perlakuan, tetapi tidak berbeda pada parameter jumlah polong hampa. Berat polong tertinggi diakibatkan oleh pemberian kompos sebesar 6 ton/ha sebesar 22.03 kg/tanaman dan berat polong terendah pada perlakuan tanpa kompos. Jumlah polong perlakuan kontrol lebih rendah daripada semua perlakuan kompos. Dosis kompos yang menyebabkan jumlah polong terbanyak adalah 6 ton/ha. Dosis kompos tertinggi yaitu 12 ton/ha memiliki jumlah polong lebih rendah dibanding dosis 6 ton/ha (Tabel 4).

Table 4

Berat polong, jumlah polong dan jumlah polong hampa

	Berat polong	Jumlah polong	Jumlah polong hampa
D0	15.94±0.77 a	45.33±4.04 a	1.33±1.53 a
D1	17.50±0.87 a	57.00±6.08 b	0.00±0.00 a
D2	22.03±2.10 b	61.67±3.51 c	0.67±0.57 a
D3	15.08±1.82 a	52.00±5.50 ab	0.33±0.57 a

## Keterangan

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas Uji BNT(0.05)

D0=0 kg/ha, D1=3 ton/ha, D2=6 ton/ha, D4=12 ton/ha

Berat 100 biji pada semua perlakuan tidak berbeda nyata, tetapi jumlah klorofil dan berat bintil akar terjadi perbedaan antar perlakuan. Jumlah klorofil tertinggi diperoleh pada penggunaan kompos sebesar 6 ton/ha dan terendah pada kontrol. Peningkatan dosis kompos setelah 6 ton/ha diikuti oleh penurunan jumlah klorofil, tetapi penurunannya tidak signifikan. Berat bintil akar tertinggi pada perlakuan 6 ton/ha dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Berat bintil akar terendah pada perlakuan tanpa kompos, berbeda nyata dengan perlakuan 6 ton/ha, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3 ton/ha dan 12 ton/ha (Tabel 5).

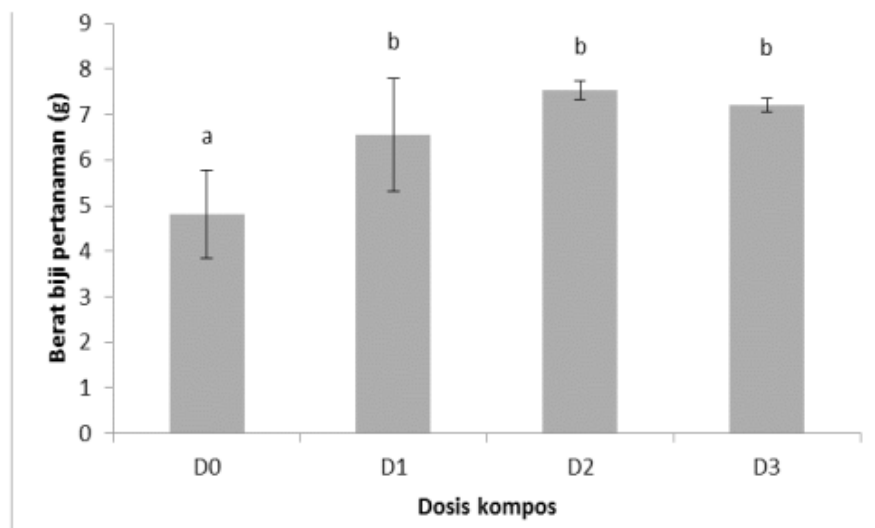
**Table 5** Berat 100 biji, jumlah klorofil dan berat bintil akar

	Berat 100 biji	Jumlah klorofil	Berat bintil akar
D0	4.78±0.90 a	2.73±4.08 a	24.67±3.21 a
D1	6.36±0.79 a	2.44±3.60 a	28.67±7.77 a
D2	6.53±0.53 a	8.93±2.40 b	56.00±7.00 b
D3	6.04±0.53 a	8.14±0.63 b	37.33±10.02 a

**Keterangan**

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas Uji BNT(0.05)  
 D0=0 kg/ha, D1=3 ton/ha, D2=6 ton/ha, D4=12 ton/ha

Berat biji pertanaman berbeda nyata antara perlakuan tanpa kompos dengan perlakuan dosis kompos yang lainnya. Pada perlakuan dosis kompos sebesar 3 ton/ha sampai dengan 12 ton/ha tidak terjadi perbedaan yang nyata, namun terlihat kecenderungan terjadi penurunan pada dosis 12 ton/ha (Gambar 8).



**Gambar 8**

Berat biji pertanaman (D0=0 kg/ha, D1=3 ton/ha, D2=6 ton/ha, D4=12 ton/ha)

Kompos berbahan baku limbah industri kayu putih dapat digunakan sebagai pupuk organik karena memiliki C/N rasio dibawah 20. C/N rasio merupakan salah satu tolok ukur bahan organik dapat digunakan sebagai pupuk organik. Bahan organik yang memiliki C/N rasio diatas 20 akan terjadi imobilisasi yaitu penggunaan unsur nitrogen oleh mikrobia sehingga nitrogen dalam tanah menurun, akibatnya apabila pupuk tersebut diberikan kedalam tanah akan menyebabkan tanaman menjadi berwarna kuning karena kekurangan nitrogen.

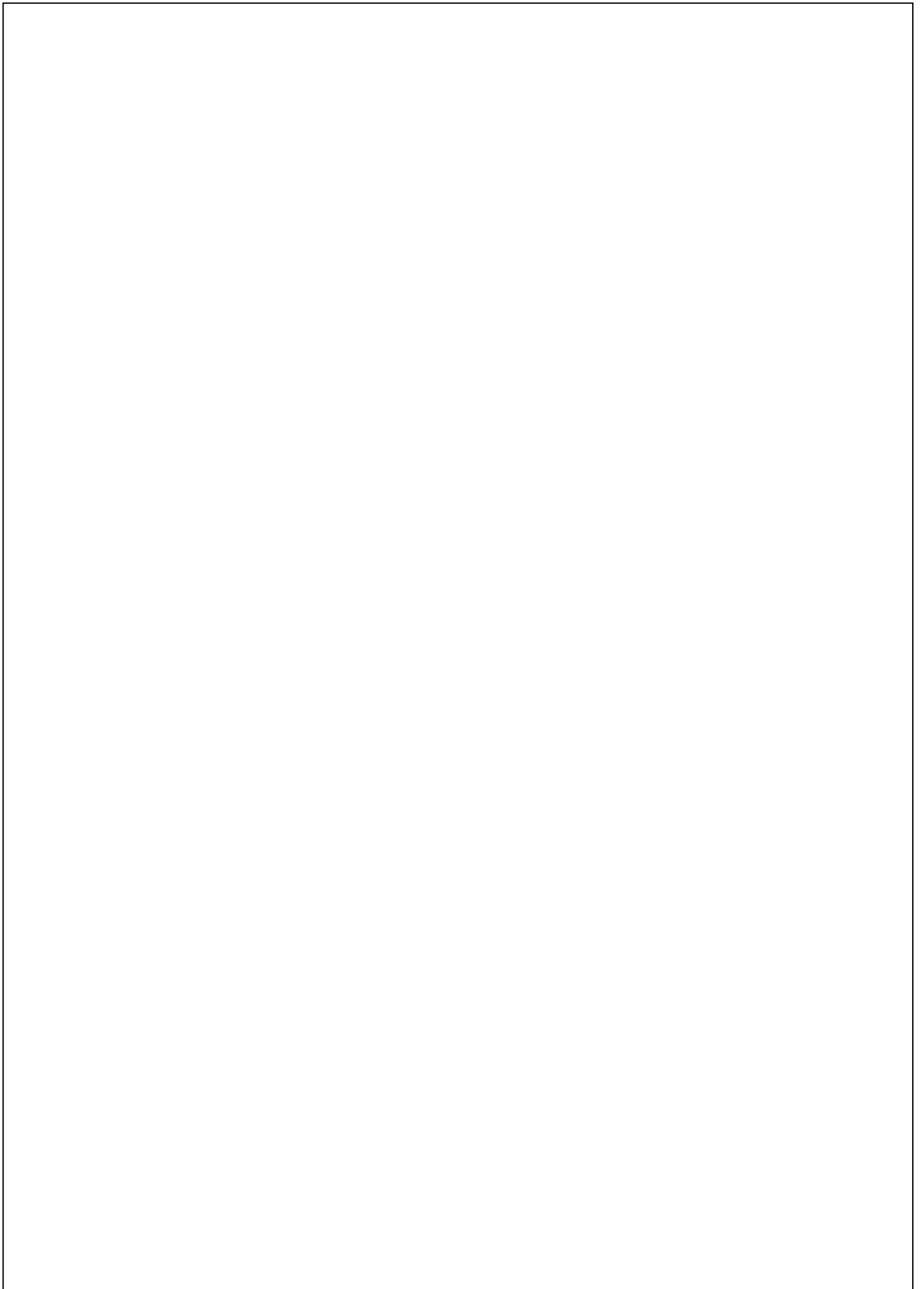
Aplikasi kompos limbah kayu putih dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Kompos dapat meningkatkan berat brangkasan basah dan berat brangkasan kering. Kompos yang mengandung *trichoderma* dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai dengan mekanisme sebagai berikut (1) kompos akan melepaskan hara yang langsung dapat diserap oleh tanaman kedelai (Rohmah *et al*, 2013), (2) dekomposisi kompos akan mengeluarkan asam organik kedalam tanah yang memiliki fungsi sebagai penyangga pH tanah sehingga akan berpengaruh pada ketersediaan posfor dan unsur hara mikro Mn (Yuliani dan Rahayu, 2016), (3) kompos mengandung *trichoderma* yang dapat berfungsi sebagai agen bio-insektisida sehingga tanaman tahan terhadap serangan penyakit tular tanah (Charisma *et al*, 2012), (4) *Trichoderma* dapat memacu perkembangan mikrobia lainnya yang akan berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (Arifin, *et al.*, 2012).

Peningkatan dosis kompos sebesar 12 ton/ha memiliki kecenderungan penurunan hasil tanaman kedelai dan dosis yang terbaik untuk tanaman kedelai sebesar 6 ton/ha. Hal ini sejalan dengan penelitian Anjaniet *al* (2016) menyatakan bahwa trichokomposjerami padi (5ton/ha) dan pupuk P(60 kg/

ha) menyebabkan peningkatan hasil kedelai (Anjani *et al*, 2016). Namun disisi lain peningkatan dosis pupuk organik sampai 5 ton/ha tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (Saputro *et al*, 2017). Penambahan dosis bahan organik dapat menurunkan hasil tanaman kedelai disebabkan karena pada dosis yang terlalu tinggi maka bahan organik akan mempengaruhi sirkulasi air tanah. Tanah yang memiliki kandungan bahan organik tinggi maka akan terjadi penguapan yang lebih besar bila dibanding tanah yang bahan organiknya kecil. Selain itu bahan kompos limbah industri kayu putih yang terlalu tinggi akan mempengaruhi mikrobia lain yang ada dalam tanah, sehingga berdampak pada hasil tanaman kedelai.

Kompos dari limbah kayu putih dengan bioaktivator *trichoderma*, dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai. Penggunaan kompos sebesar 6 ton/ha dapat meningkatkan berat biji kering tanaman kedelai dari 4.82 g/tanaman menjadi 7.53 g/tanaman. Peningkatan dosis kompos limbah kayu putih menjadi 12 ton/ha menyebabkan penurunan jumlah polong dan berat biji kering kedelai pertanaman





## **BAB 6**

# **Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK untuk pertumbuhan vegetatif kedelai**

### **Pendahuluan**

Lahan berkapur memiliki kesuburan tanah rendah, yang berpengaruh pada pertumbuhan kedelai. Permasalahan dilahan berkapur yaitu pH dan kandungan Ca, Mg tinggi, yang akan mengganggu ketersediaan hara bagi tanaman. Perbaikan kesuburan lahan berkapur dapat dilakukan dengan pemanfaatan kompos dan pupuk anorganik. Kompos yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil tanaman jagung (Zhang et al, 2016), tomat (Rajaie & Tavakoly, 2016), tebu (Jha & Thakur, 2018) dan kedelai (Mandal et al, 2009; Ruth et al, 2017). Kompos dapat meningkatkan tanaman kedelai pada tanah masam (Hillary et al, 2018) dan tanah basa (Mete et al,

2015). Kompos limbah kayu putih memiliki jumlah yang besar, namun belum dimanfaatkan secara maksimal.

Kompos dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui pelepasan hara dari kompos dan pelepasan hara dari tanah (Bernal et al, 2017). Pelepasan hara dari kompos tergantung pada kadar hara kompos dan C/N rasio. Pelepasan hara dari tanah dapat terjadi melalui peningkatan asam organik yang dihasilkan oleh aktivitas mikrobia tanah. Kualitas kompos mempengaruhi fungsi kompos dalam meningkatkan hasil tanaman. Kualitas kompos ditentukan oleh C/N rasio, kadar lignin, kadar polifenol (Rachmawati et al, 2019).

Kompos limbah kayu putih memiliki C/N rasio kurang dari 20, sehingga dapat dimanfaatkan untuk pupuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pemanfaatan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan kadar klorofil kedelai pada lahan berkapur.

### **Hasil penelitian ditanah aluvial**

Pemupukan kompos dan pupuk NPK mempengaruhi tinggi tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar. Tinggi tanaman dan berat kering tajuk terbesar akibat perlakuan kompos + 150 kg NPK, sebesar  $36,50 \pm 1,00$  cm. Kedelai tanpa pemupukan memiliki tinggi tanaman terendah, sebesar  $31,33 \pm 3,32$  cm. Pemupukan kompos dan pupuk NPK yang dilakukan secara tunggal tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman bila dibanding dengan tanpa pupuk, sebesar 32,39 cm (Tabel 1). Hasil penelitian ini mendukung pendapat Hillary et al., [8] bahwa pemupukan kandang dapat meningkatkan tinggi tanaman dibanding dengan kontrol dan pupuk NPK. Kombinasi pupuk kandang dengan pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi

tanaman kedelai sebesar 94,32%, 59,77% dan 31,60% dibanding kontrol, pupuk NPK dan pupuk kandang secara tunggal

Berat kering tajuk terbesar akibat perlakuan kompos + 150 kg NPK, sebesar  $12,30 \pm 1,13$  g/tanaman. Kedelai tanpa pemupukan memiliki berat kering tajuk terendah, sebesar  $8,49 \pm 1,25$  g/tanaman. Pemupukan kompos dan pupuk NPK yang dilakukan secara tunggal tidak dapat meningkatkan berat kering tajuk bila dibanding dengan tanpa pupuk, 9,14 g/tanaman (Tabel 6). Hasil penelitian ini mendukung peneliiian Bandyopadhyay et al., (2010) yang menyatakan bahwa aplikasi tahunan FYM @ 4 t ha bersama dengan dosis pupuk NPK yang direkomendasikan secara signifikan meningkatkan hasil kedelai sebesar 14,2% di atas NPK dan 50,3% di atas perlakuan kontrol. Hasil yang lebih tinggi dari kedelai pada perlakuan NPK + FYM dikaitkan dengan pertumbuhan akar yang lebih baik dan pemanfaatan air dan nutrisi yang efisien dalam perlakuan ini daripada NPK dan kontrol.

Pemupukan kompos secara tunggal dapat meningkatkan berat kering akar (137,77%) dibanding tanpa pemupukan (0,45 g/tanaman). Kompos yang dikombinasikan dengan pupuk NPK tidak dapat meningkatkan berat kering akar bila dibanding dengan kompos dan pupuk NPK secara tunggal (Tabel 6). Ini berbeda dengan Bandyopadhyay et al., (2010) yang menyatakan bahwa biomassa akar meningkat secara bertahap sampai 75 hari setelah tanam. Biomassa akar dalam NPK + FYM lebih tinggi dari NPK dan perlakuan kontrol.

Table 6

Tinggi tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar

	Tinggi tanaman (cm)	Berat kering tajuk (g)	Berat kering akar (g)
K0	31,33±3,32 a	8,49±1,25 a	0,45±0,07 a
K1	33,17±1,75 a	9,28±0,43 a	0,65±0,26 ab
K2	32,67±1,04 a	9,64±1,78 a	1,07±0,10 b
K3	31,83±0,28 a	9,03±1,58 a	0,69±0,32 ab
K4	32,17±1,04 a	10,65±1,26 ab	1,00±0,24 b
K5	36,50±1,00 b	12,30±1,13 b	0,90±0,13 b

## Keterangan

Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas dasar uji BNT (5%)

Pemupukan kompos dan pupuk NPK mempengaruhi jumlah daun dan total klorofil (Tabel 7). Jumlah daun kedelai yang dipupuk kompos yang dikombinasikan pupuk NPK150 kg/ha lebih tinggi (50,62% dan 16,36%) dibanding dengan tanpa pupuk (28,33 daun) dan kompos tunggal (36,67 daun). Total klorofil daun kedelai yang dipupuk kompos yang dikombinasikan pupuk NPK 50 kg/ha lebih tinggi dibanding dengan perlakuan yang lainnya. Total klorofil daun kedelai terendah pada pemupukan NPK secara tunggal (4,78).

Jumlah nodul tidak berbeda nyata. Hal ini berbeda dengan penelitian Mandal et al., (2009) menemukan bahwa nodulasi lebih tinggi 30% di plot yang mendapatkan pupuk anorganik atau pupuk organik dibanding kontrol. Perbedaan jumlah nodul antara pupuk NPK dan NPK+ FYM tidak signifikan. Meskipun

kedelai memiliki kapasitas untuk membentuk hubungan simbiosis dengan *R. japonicum* dan memfiksasi nitrogen dari atmosfer, penghambatan pembentukan nodul karena aplikasi N tidak terjadi

**Table 7** Jumlah daun, total klorofil dan bintil akar

	Jumlah daun (daun/tanaman)	Total klorofil	Bintil akar (bintil/tanaman)
K0	28,33±3,21 a	6,94±1,56 b	17,67±4,51 a
K1	39,67±2,08 bc	4,78±0,48 a	16,00±5,29 a
K2	36,67±5,13 b	6,75±1,90 b	15,67±2,51 a
K3	37,67±2,51 bc	12,65±0,92 c	24,00±1,73 a
K4	38,00±0,01 bc	3,77±0,03 a	19,33±3,05 a
K5	42,67±3,51 c	8,53±1,15 b	16,00±3,00 a

**Keterangan**

Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas dasar uji BNT (5%)

Bintil akar berkorelasi positif dengan jumlah klorofil. Bintil akar meningkat akan diikuti oleh peningkatan jumlah klorofil (Tabel 7). Hal mendukung penelitian Mete et al., (2015) mengungkapkan bahwa jumlah klorofil berkorelasi positif dengan jumlah nodul ( $R^2 : 0.65, p < 0.001$ ). Penambahan pupuk NPK yang dikombinasikan dengan biochar telah merangsang nodulasi dan bakteri pemfiksasi nitrogen, sehingga meningkatkan kandungan klorofil dalam jaringan daun.

Jumlah daun berkorelasi positif dengan berat kering tajuk, berat kering akar dan tinggi tanaman. Berat kering

tajuk, berat kering akar dan tinggi tanaman meningkat dengan bertambahnya jumlah daun (Tabel 8). Jumlah daun berpengaruh pada kemampuan daun untuk menghasilkan asimilat yang akan digunakan untuk pembentukan tinggi tanaman dan biomas tanaman (Pirdasthi et al, 2010).

**Table 8** Korelasi antar parameter

	BK tajuk	Klorofil	Bintil	Tinggi	Jml daun	BK Akar
BK tajuk	1					
Klorofil	-.047	1				
Bintil	-.240	.537*	1			
Tinggi	.686**	.129	-.015	1		
Jumlah daun	.647**	-.008	-.252	.479*	1	
BK Akar	.423	-.182	-.077	.375	.469*	1

Keterangan

\* berkorelasi nyata, \*\* berkorelasi sangat nyata  
BK : berat kering, Jml : Jumlah

### Hasil penelitian ditanah berkapur

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK mempengaruhi tinggi tanaman dan jumlah cabang, tetapi tidak berpengaruh pada jumlah daun dan berat kering akar. Jumlah daun tanaman berkisar antara 10,21-12,58. Berat kering akar berkisar antara 1,03-1,31 g/tanaman. Tinggi tanaman pada perlakuan pupuk NPK lebih tinggi dibanding dengan kontrol dan kompos secara tunggal. Kombinasi kompos dengan 150 kg NPK/ha memiliki tinggi tanaman lebih besar dibanding kontrol. Pada perlakuan kombinasi kompos dengan pupuk NPK, maka peningkatan

pupuk NPK akan diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman. Pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan serapan hara dan berdampak pada peningkatan tinggi tanaman (Satwiko et al., 2013)

Jumlah cabang kedelai yang dipupuk dengan kompos dan pupuk NPK secara tunggal lebih besar dibanding kontrol. Kombinasi kompos dengan pupuk NPK sebesar 100 kg/ha memiliki jumlah cabang lebih besar dibanding dengan kombinasi dengan pupuk NPK sebesar 50 kg/ha dan 150 kg/ha. Jumlah cabang tertinggi pada penggunaan kompos secara tunggal dan terendah pada perlakuan kontrol. Hasil ini mendukung penelitian Khaim et al (2013) bahwa jumlah cabang perlakuan pupuk NPK dan pupuk kandang secara tunggal lebih besar daripada tanpa pemupukan, masing masing sebesar 138,27% dan 64,79%.

Table 9

Tinggi tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar

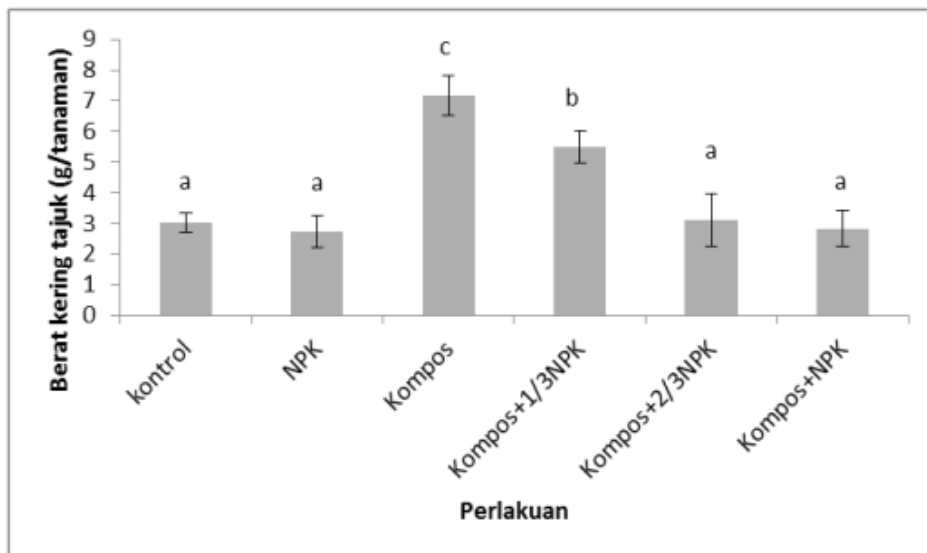
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Jumlah cabang	Bera kering akar
Kontrol	53,00±2,18 a	11,67±0,97 a	1,25±0,25 a	1,14±0,24 a
NPK	67,33±4,48 c	10,21±0,26 a	1,63±0,13 bc	1,31±0,10 a
Kompos	57,33±1,53 ab	10,29±0,19 a	1,90±0,04 c	1,16±0,22 a
Kompos+1/3NPK	57,33±4,65 ab	12,58±1,58 a	1,50±0,13 ab	1,09±0,32 a
Kompos+2/3NPK	58,33±8,25 ab	11,88±1,44 a	1,83±0,19 c	1,17±0,11 a
Kompos+NPK	61,33±1,04 bc	11,71±1,49 a	1,33±0,14 ab	1,03±0,26 a

Keterangan

Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut LSD 5%.

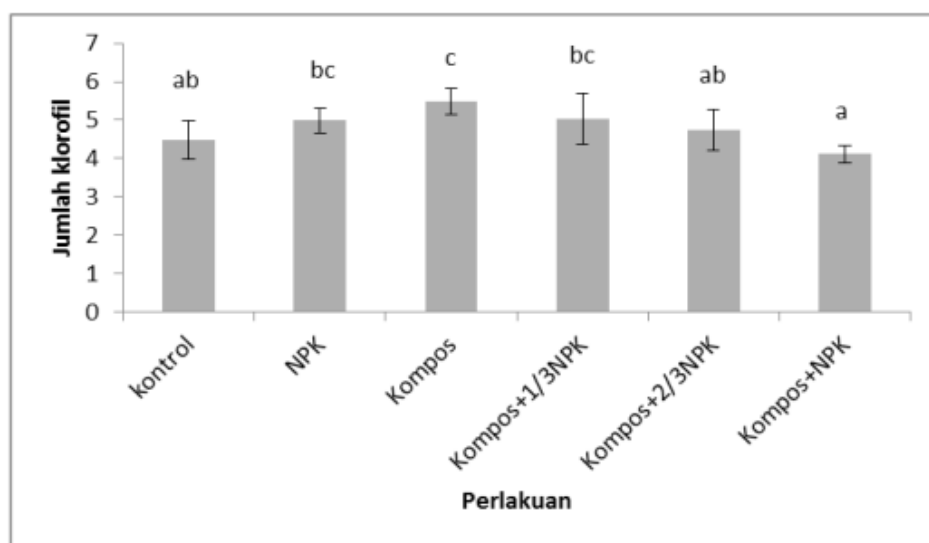


Berat kering tajuk tanaman terpengaruh oleh perlakuan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK. Berat kering tajuk tanaman tanpa pemupukan memiliki lebih rendah dibanding dengan kompos limbah kayu putih. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK sebesar 50 kg/ha memiliki berat kering tajuk tertinggi dan terendah pada kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK sebesar 150 kg/ha. Peningkatan dosis pupuk NPK yang dikombinasikan dengan kompos mengakibatkan berat kering tajuk tanaman mengalami penurunan (Gambar 9). Hal berbeda dengan Yamika dan Ikawati, (2012) bahwa kombinasi pupuk petrogranik dan pupuk NPK dapat meningkatkan berat kering kedelai pada umur 44 hari setelah tanam pada tanah alfisol. Peningkatan dosis pupuk NPK (75 kg/ha menjadi 225 kg/ha) yang diaplikasikan bersamaan pupuk petrogranik 1 t/ha dapat meningkatkan berat kering kedelai dari 4,5 g/tanaman menjadi 7,7 g/tanaman.



Gambar 9 Berat kering tajuk

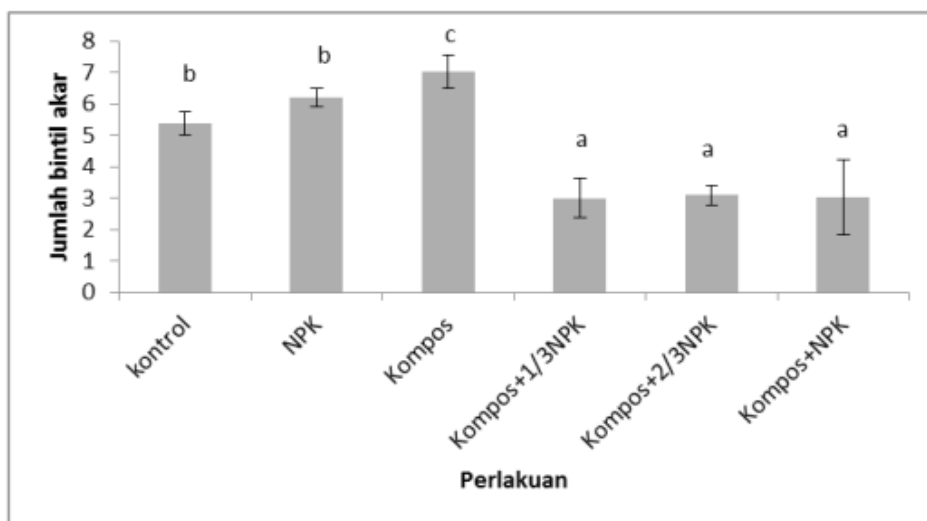
Kedelai tanpa pemupukan memiliki total klorofil lebih rendah daripada pupuk NPK. Penggunaan kompos kayu putih dan pupuk NPK sebesar 50 kg/ha secara bersamaan dapat meningkatkan total klorofil kedelai bila dibanding dengan kontrol. Peningkatan dosis pupuk NPK akan menurunkan total klorofil (Gambar 10). Hasil ini mendukung penelitian Zakariyah dan Barunawati (2018) yang menyatakan bahwa pupuk kompos dapat meningkatkan jumlah klorofil pada tanaman kentang.



Gambar 10 Total klorofil daun

Jumlah bintil akar terpengaruh oleh perlakuan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK. Jumlah bintil akar kedelai tanpa pemupukan lebih rendah dibanding dengan pemupukan pupuk NPK. Peningkatan dosis pupuk NPK dari 50 kg/ha samapi 150 kg/ha, yang kombinasikan dengan kompos tidak mempengaruhi jumlah bintil akar (Gambar 11). Hal ini sejalan dengan penelitian Mandal et, al., (2009) bahwa jumlah bintil akar kedelai tanpa pemupukan lebih rendah daripada dipupuk

NPK dan pupuk kandang, masing masing sebesar 47,61% dan 45,85%. Dibandingkan dengan kontrol, aplikasi biochar dapat jumlah bintil akar sebesar 156%, sedangkan aplikasi pupuk NPK dapa meningkatkan jumlah bintil akar sebesar 343% (Mete et. al., 2015). Namun berbeda dengan dengan penelitian Ruth et al., (2017) bahwa perlakuan tanpa pemupukan memiliki jumlah bintil akar lebih banyak bila dibandingkan dengan penggunaan pupuk kompos dan pupuk NPK secara tunggal.



Gambar 11 Jumlah bintil akar

Hasil korelasi antar parameter didapatkan bahwa bintil akar berkorelasi negatif ( $r = -0,670^{**}$ ) dengan jumlah daun dan berkorelasi positif ( $r = 0,502^*$ ) dengan klorofil. Hal ini berarti semakin tinggi bintil akar akan meningkatkan jumlah klorofil daun kedelai. Jumlah klorofil berkorelasi positif dengan berat kering tajuk ( $r = 0,532^*$ ). Hal ini berarti semakin tinggi jumlah klorofil akan meningkatkan berat kering tajuk kedelai.

**Table 10** Hasil korelasi antar parameter

	Jumlah Klorofil	Bintil akar	Tinggi	Jumlah daun	Jumlah Cabang	BK Brangkasian	BK akar
Jumlah Klorofil	1						
Bintil akar	.502*	1					
Tinggi	.125	.098	1				
Jumlah daun	-.331	-.670**	-.453	1			
Jumlah Cabang	.417	.236	.026	-.149	1		
BK Brangkasian	.532*	.287	-.337	-.010	.423	1	
BK akar	-.124	.168	-.065	-.006	.418	-.021	1

### Hasil penelitian di tanah tererosi

Perlakuan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK tidak mempengaruhi tinggi tanaman dan berat kering akar. Tinggi tanaman berkisar antara 34,67-39,67 cm dan berat kering akar sebesar 0,67-0,99 g/tanaman. Berat kering tajuk akiba penggunaan pupuk NPK dan kompos limbah kayu putih lebih tinggi dibanding tanpa pemupukan yaitu masing masing sebesar 27% dan 26%. Kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK yang memiliki berat kering tajuk tertinggi adalah A5 yaitu sebesar 2,31 g/tanaman (Tabel 11).

Table 11

Tinggi tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar

	Tinggi tanaman (cm)	Berat kering tajuk (g)	Berat kering akar (g)
A0	35,50±4,50 a	1,68±0,31 a	0,67±0,17 a
A1	39,61±1,61 a	2,14±0,26 bc	0,89±0,17 a
A2	37,83±3,18 a	2,12±0,14 b	0,71±0,21 a
A3	39,67±2,13 a	1,95±0,23 b	0,75±0,04 a
A4	36,00±3,04 a	2,10±0,25 bc	0,82±0,11 a
A5	34,67±3,68 a	2,31±0,17 c	0,99±0,35 a

## Keterangan

Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut LSD 5%. A0 = tanpa pupuk, A1 = NPK 150 kg/ha, A2 = Kompos, A3 = Kompos + NPK 50 kg/ha, A4 = Kompos + NPK 100 kg/ha, A5 = Kompos + NPK 150 kg/ha

Serapan P tanaman tidak terpengaruh oleh perlakuan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK. Rata-rata serapan P tanaman adalah 0,54 g/tanaman. Serapan N tanaman tanpa pemupukan memiliki serapan N lebih rendah dibanding dengan pemupukan NPK dan kompos limbah kayu putih, masing-masing sebesar 7,67% dan 23,04%. Kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK yang memiliki serapan N tertinggi adalah A5 dan terendah adalah A3. Pemupukan NPK mengakibatkan serapan K tanaman lebih tinggi daripada tanpa pemupukan (55,97%). Kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK pada ketiga perlakuan (A3, A4, A5) mempunyai rata-rata serapan K sebesar 5,03 g/tanaman (Tabel 12).

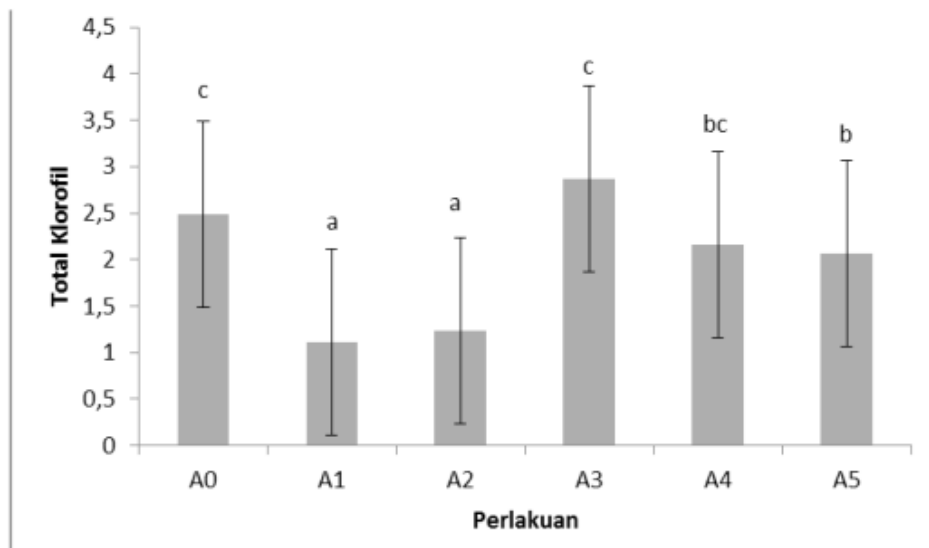
**Table 12** Serapan N, P dan K

	Serapan N (g/tan)	Serapan P (g/tan)	Serapan K (g/tan)
A0	0,056±0,006 a	0,004±0,001 a	0,036±0,001 a
A1	0,072±0,007 bc	0,006±0,002 a	0,057±0,005 b
A2	0,069±0,001 bc	0,005±0,001 a	0,049±0,007 ab
A3	0,064±0,009 ab	0,005±0,001 a	0,045±0,008 ab
A4	0,071±0,006 bc	0,006±0,001 a	0,050±0,007 ab
A5	0,076±0,005 c	0,006±0,001 a	0,056±0,008 b

**Keterangan**

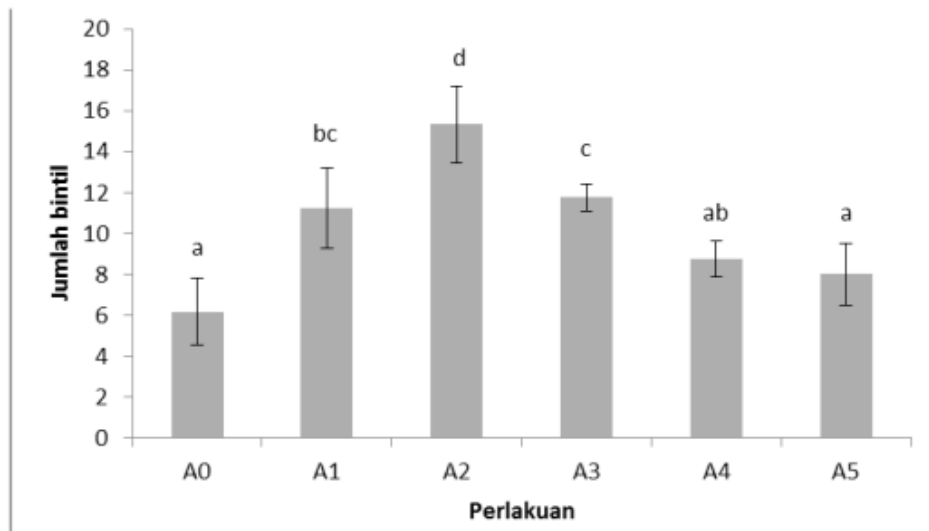
Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut LSD 5%. A0 = tanpa pupuk, A1 = NPK 150 kg/ha , A2 = Kompos, A3 = Kompos + NPK 50 kg/ha, A4 = Kompos + NPK 100 kg/ha, A5 = Kompos + NPK 150 kg/ha

Kedelai tanpa pemupukan memiliki total klorofil lebih tinggi daripada kompos kayu putih (102,24%) dan pupuk NPK (124,32%). Penggunaan kompos kayu putih dan pupuk NPK secara bersamaan dapat meningkatkan total klorofil kedelai bila dibanding dengan pupuk NPK dan kompos kayu putih tunggal. Peningkatan dosis pupuk NPK akan menurunkan total klorofil (Gambar 12). Jumlah bintil akar kedelai tanpa pemupukan lebih rendah dibanding dengan pemupukan kompos limbah kayu putih (148,6%) dan pupuk NPK (82,33%). Peningkatan dosis pupuk NPK akan menurunkan jumlah bintil akar (Gambar 13).



Gambar 12

Total klorofil daun (A0 = tanpa pupuk, A1 = NPK 150 kg/ha, A2 = Kompos, A3 = Kompos + NPK 50 kg/ha, A4 = Kompos + NPK 100 kg/ha, A5 = Kompos + NPK 150 kg/ha)



Gambar 13

Jumlah bintil akar (A0 = tanpa pupuk, A1 = NPK 150 kg/ha, A2 = kompos, A3 = Kompos + NPK 50 kg/ha, A4 = Kompos + NPK 100 kg/ha, A5 = Kompos + NPK 150 kg/ha)

## **Pembahasan**

Pemupukan NPK sebesar 150 kg/ha dan kompos secara tunggal memiliki berat kering tajuk, serapan N dan serapan K lebih tinggi dibanding tanpa pemupukan. Hasil penelitian ini didukung oleh pendapat Hillary et al., (2018) yang menyatakan bahwa kedelai yang tidak dipupuk memiliki kadar N dan K daun lebih rendah daripada pada lahan yang dipupuk kandang dan pupuk NPK pada tanah masam Eshirali Kenya, peningkatan kadar N masing masing sebesar 16,5% dan 9,39%, sedangkan kadar K, masing masing sebesar 21,37% dan 6,11%.

Kombinasi pupuk kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK sebesar 150 kg/ha mempunyai berat kering tajuk lebih tinggi dibanding hanya menggunakan kompos. Hal ini didukung oleh Yamika dan Ikawati, (2012) bahwa kombinasi pupuk petrogenik dan pupuk NPK dapat meningkatkan berat kering kedelai pada umur 44 hari setelah tanam pada tanah alfisol. Peningkatan dosis pupuk NPK (75 kg/ha menjadi 225 kg/ha) yang diaplikasikan bersamaan pupuk petrogenik 1 t/ha dapat meningkatkan berat kering kedelai dari 4,5 g/tanaman menjadi 7,7 g/tanaman.

Kombinasi pupuk kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK sebesar 150 kg/ha mempunyai serapan N dan K tidak berbeda bila dibanding hanya menggunakan kompos atau pupuk NPK secara mandiri. Hal ini berbeda dengan pendapat Bandyopadhyay et al., (2010) bahwa kombinasi pupuk NPK (30 N, 26 P, 25 K kg/ha) dan pupuk kandang (4t/ha) dapat meningkatkan serapan N tanaman kedelai bila dibanding tanpa pupuk (63,3%) dan pupuk kandang (18,25%) secara sendiri sendiri, sedangkan kadar K bila dibandingkan dengan pupuk kandang dan pupuk NPK secara sendiri sendiri, masing masing sebesar 64,78% dan 88,49%. Kombinasi pupuk kandang (10 t/



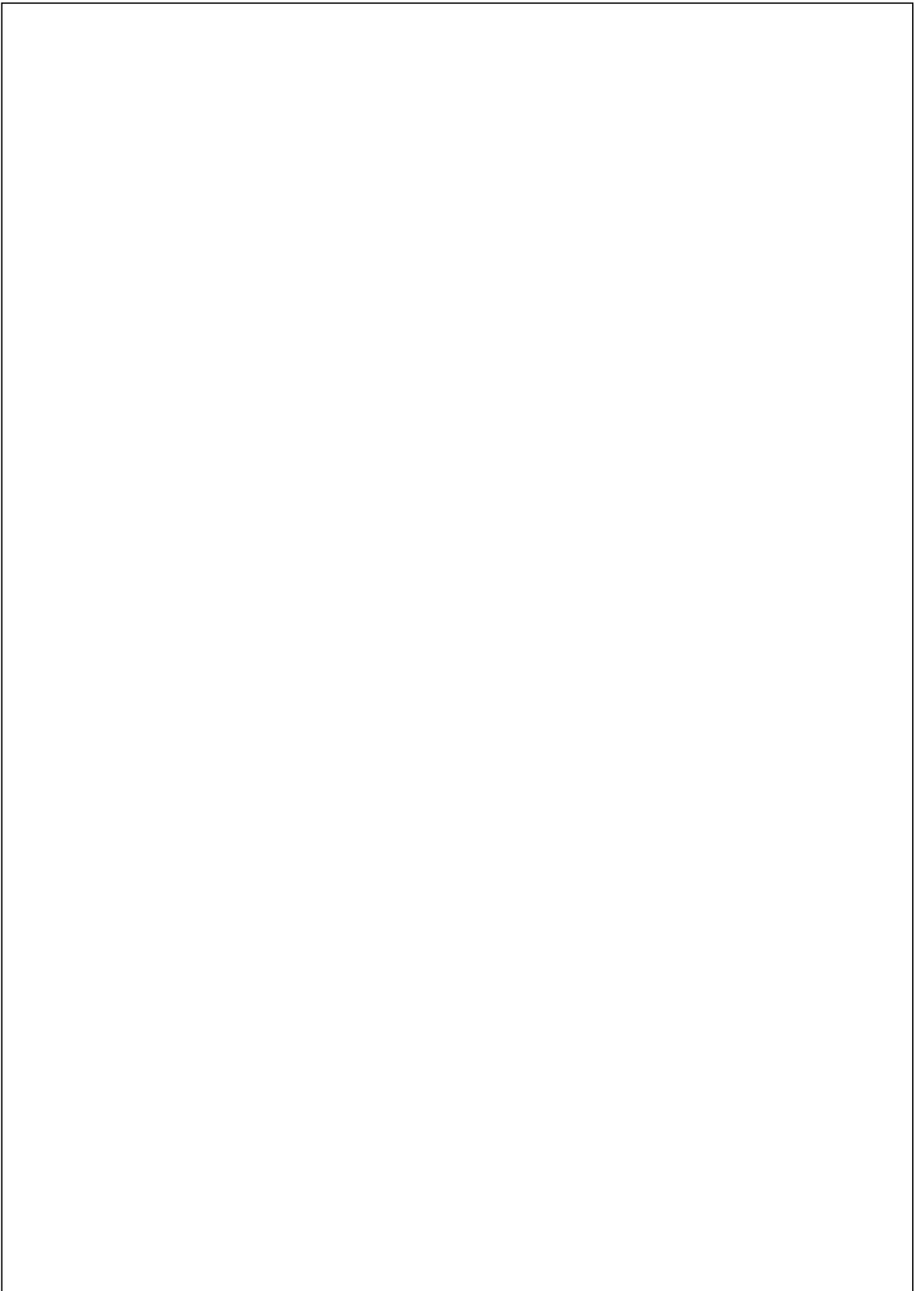
ha) dan pupuk NPK (20:30:60 kg/ha) dapat meningkatkan kadar N bila dibandingkan dengan pupuk kandang dan pupuk NPK secara sendiri sendiri, masing masing sebesar 119,43% dan 133,83% (Hillary et. al., 2018).

Jumlah bintil akar perlakuan tanpa pemupukan lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kompos atau pupuk NPK. Hal ini sejalan dengan penelitian Mandal et, al., (2009) bahwa jumlah bintil akar kedelai tanpa pemupukan lebih rendah daripada dipupuk NPK dan pupuk kandang, masing masing sebesar 47,61% dan 45,85%. Dibandingkan dengan kontrol, aplikasi biochar dapat jumlah bintil akar sebesar 156%, sedangkan aplikasi pupuk NPK dapat meningkatkan jumlah bintil akar sebesar 343% (Mete et. al., 2015). Namun berbeda dengan dengan penelitian Ruth et al., (2017) bahwa perlakuan tanpa pemupukan memiliki jumlah bintil akar lebih banyak bila dibandingkan dengan penggunaan pupuk kompos dan pupuk NPK secara tunggal.

Peningkatan dosis pupuk NPK yang dikombinasikan dengan kompos limbah kayu putih dapat menurunkan jumlah bintil akar. Hal sedana diungkapkan oleh Ruth et al., (2017) bahwa kombinasi pupuk NPK (50 kg/ha) dan kompos kulit ketela (3,5 t/ha) pada tanaman kedelai menurunkan jumlah bintil akar/tanaman sebesar 14,35% dibandingkan dengan pemupukan NPK (4 bintil akar/tanaman).



Gambar 14 Pertumbuhan vegetatif kedelai



## **BAB 7**

# **Kompos daun kayu putih dan pupuk NPK untuk hasil kedelai**

### **Pendahuluan**

Budidaya kedelai dilahan marginal bertekstur pasir di Ponorogo Indonesia mempunyai hasil rendah yaitu 1,2 ton/ha. Peningkatan hasil kedelai dilahan marginal dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik dan anorganik (Ruth et al., 2017). Salah satu pupuk organik yang melimpah di Ponorogo Indonesia adalah kompos dari limbah kayu putih. Kompos limbah kayu putih memiliki C/N dibawah 20 sehingga layak digunakan untuk sumber pupuk organik. Kompos dapat meningkatkan produksi kedelai melalui pelepasan hara dari kompos, peningkatan aktivitas mikrobia tanah dan pelepasan hara yang diikat oleh mineral tanah. Efektifitas kompos tergantung pada kadar hara kompos, sumbangan bahan organik

dan asam organik yang dihasilkan kompos.

Permasalahan yang ada dilahan marginal bertekstur pasir sebagian besar disebabkan oleh rendahnya bahan organik tanah (Faozi *et al*, 2019). Bahan organik tanah memiliki peran penting dalam aktivitas mikrobial dan kemampuan tanah mengikat hara yang diberikan melalui pemupukan. Penambahan bahan organik di lahan marginal dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Adeyeye *et al.*, 2013). Peran kompos yaitu memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga ketersediaan hara bagi tanaman dapat ditingkatkan. Kompos limbah kayu putih memiliki jumlah yang melimpah sehingga potensial digunakan sebagai sumber bahan organik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kompos yang berasal dari limbah kayu putih dan pupuk anorganik dalam meningkatkan pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai di lahan marginal berpasir. Adapun tujuan khususnya adalah untuk mendapatkan metode aplikasi kompos limbah industri kayu putih dan pupuk anorganik. Pemanfaatan limbah kayu putih merupakan langkah untuk mendapatkan sumber bahan organik lokal yang jumlahnya melimpah.

### **Hasil penelitian di tanah berkapur**

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun. Kedelai yang dipupuk dengan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK secara tunggal dapat meningkatkan tinggi kedelai (27,93% dan 21,03%) dibanding dengan kedelai tanpa pupuk (41,17 cm). Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan 100 kg NPK/ha memiliki tinggi tanaman lebih tinggi (18,60%) dibanding tanpa pemupukan (41,17 cm) tetapi tidak berbeda dengan pupuk 150

kg NPK/ha secara tunggal (49,83 cm). Hasil ini mendukung penelitian Khaim et al (2013) yang mengungkapkan bahwa pupuk anorganik dan pupuk kandang dapat meningkatkan tinggi tanaman dibanding tanpa pemupukan, masing masing sebesar 87,56% dan 48,14%

Jumlah cabang kedelai yang dipupuk dengan pupuk 150 kg NPK/ha dan kompos limbah kayu putih secara tunggal lebih tinggi (153,45% dan 99,54%) dibanding dengan tanpa pemupukan (2,17 cabang). Hasil ini sejalan dengan pendapat Pirdasthi et al., (2010) yang menyatakan bahwa jumlah cabang kedelai yang dipupuk dengan kompos dan pupuk anorganik lebih tinggi (105,88% dan 50,88%) dibanding dengan tanpa pemupukan. Peningkatan dosis pupuk NPK yang dikombinasikan dengan kompos limbah kayu putih akan diikuti oleh peningkatan jumlah cabang, namun peningkatannya tidak berbeda nyata.

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK mempengaruhi jumlah polong kedelai. Pupuk NPK sebesar 150 kg/ha secara tunggal dapat meningkatkan jumlah polong (25,07%) dibanding dengan tanpa pemupukan (40,72 polong). Kompos limbah kayu putih secara tunggal belum dapat meningkatkan jumlah polong secara nyata dibanding dengan pupuk NPK sebesar 150 kg/ha. Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK didapatkan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK dari 50 kg/ha sampai 150 kg/ha menghasilkan jumlah polong lebih rendah dibanding hanya menggunakan pupuk NPK. Hasil ini berbeda dengan penelitian Yamika dan Ikawati (2012) bahwa kedelai yang dipupuk NPK dan pupuk petrogenik dapat meningkatkan jumlah polong sebesar 34,48% dibanding dengan hanya menggunakan pupuk NPK.

Table 13

Rata-rata tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah polong

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah polong
A0	41,17±2,93 a	2,17±0,58 a	40,72±5,24 a
A1	52,67±2,52 b	4,33±1,25 b	50,93±3,32 b
A2	49,83±7,28 b	5,50±0,50 b	41,90±5,25 a
A3	41,67±2,88 ab	3,00±0,87 ab	37,05±3,11 a
A4	48,83±3,54 b	3,08±0,52 ab	35,15±2,55 a
A5	44,17±5,00 ab	3,83±1,53 ab	41,67±1,14 a

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama idak berbeda nyata atas dasar uji BNT ( $p=0,05$ )

Serapan N dan K dipengaruhi oleh aplikasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, tetapi serapan K tidak terpengaruh oleh penggunaan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK. Serapan N tajuk kedelai tidak berbeda antara aplikasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK secara tunggal dibanding dengan apa pemupukan. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan 50 kg NPK/ha memiliki serapan N lebih tinggi (12,07%) dibanding dengan pupuk 150 kgNPK/ha secara tunggal (1,12 g/tanaman). Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, peningkatan pupuk NPK dari 50 kg menjadi 150 kg/ha mengakibatkan penurunan serapan N oleh tanaman kedelai. Serapan N brangkas kedelai yang dipupuk NPK dan pupuk limbah pertanian lebih tinggi (38,04% dan 63,23%) dibanding tanpa pemupukan (Bandyopadhyay et al., 2010)

Serapan K kedelai yang diaplikasikan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal dapat meningkatkan serapan K (57,14%) dibanding dengan tanpa pemupukan (0,70 g/tanaman). Aplikasi kompos limbah kayu putih secara tunggal memiliki serapan K lebih rendah (20,91%) daripada pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal (1,10 g/tanaman). Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk 50 kg NPK/ha memiliki serapan K tidak berbeda dengan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal. Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK, dosis NPK setelah 100 kg NPK/ha dan 150 kg NPK/ha memiliki serapan K lebih rendah dibanding dengan pupuk NPK dan kompos secara tunggal. Hal ini berbeda dengan pendapat Bandyopadhyay et al., (2010) bahwa kombinasi pupuk NPK (30 N, 26 P, 25 K kg/ha) dan pupuk kandang (4t/ha) dapat meningkatkan serapan K bila dibandingkan dengan pupuk kandang dan pupuk NPK secara sendiri sendiri, masing masing sebesar 64,78% dan 88,49%.

**Table 14** Rata-rata serapan N, P dan K

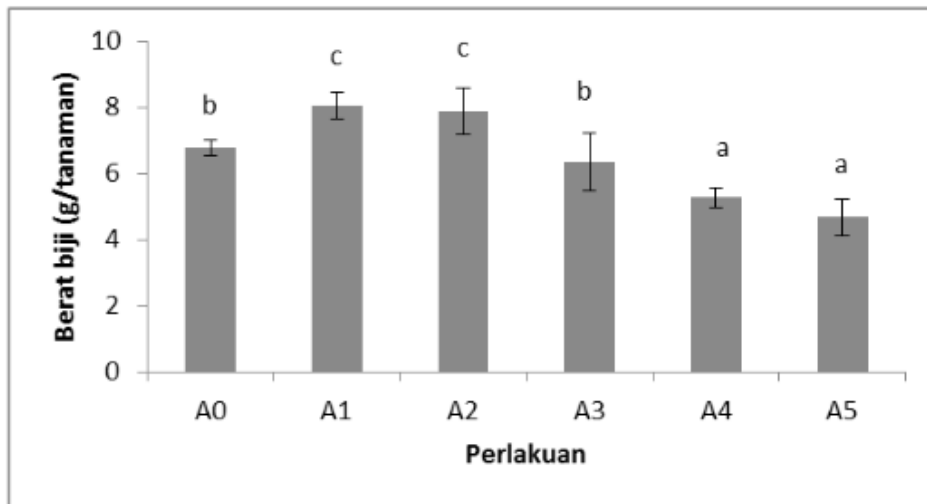
Perlakuan	Serapan N	Serapan P	Serapan K
A0	1,12±0,07 b	0,082±0,01 a	0,70±0,14 ab
A1	1,16±0,11 b	0,074±0,08 a	1,10±0,18 c
A2	1,23±0,08 bc	0,097±0,02 a	0,87±0,14 b
A3	1,30±0,03 c	0,105±0,02 a	0,92±0,08 bc
A4	0,97±0,08 a	0,085±0,03 a	0,68±0,06 a
A5	0,76±0,05 a	0,063±0,01 a	0,57±0,09 a

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas dasar uji BNT ( $p=0,05$ )

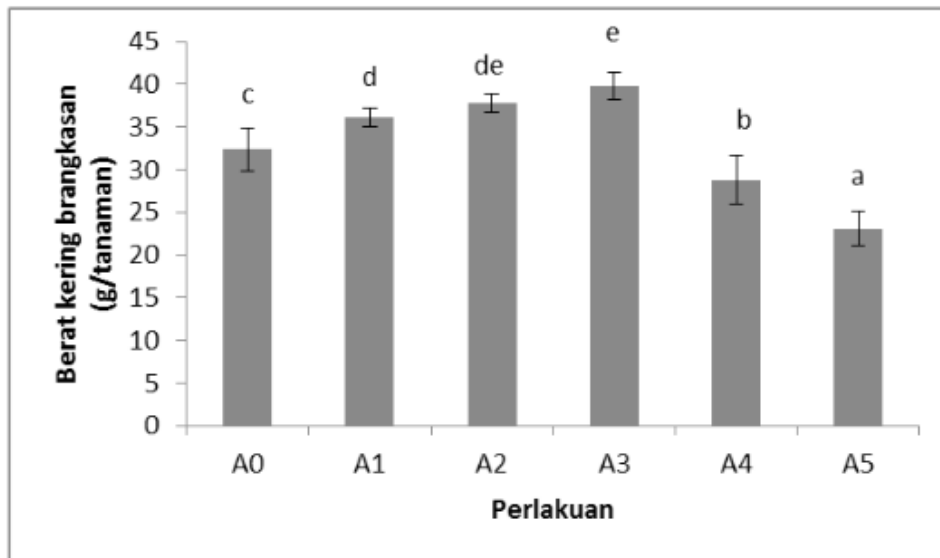


Berat biji kedelai tanpa pemupukan lebih rendah (16,54% dan 18,91%) dibanding dengan kompos limbah kayu putih dan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal (8,05 g/tanaman dan 7,89 g/tanaman). Hasil ini mendukung pendapat Ruth et al., (2017) yang mengungkapkan bahwa berat biji kedelai yang dipupuk NPK dan kompos lebih tinggi dibanding tanpa pemupukan. Kompos limbah kayu putih secara tunggal memiliki berat biji yang tidak berbeda dengan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK dapat menurunkan berat biji dibanding dengan pupuk NPK dan kompos limbah kayu putih secara tunggal. Hasil ini berbeda dengan penelitian Bandyopadhyay et al., (2010) bahwa kombinasi pupuk NPK dan pupuk organik dapat meningkatkan berat biji kedelai dibanding hanya menggunakan pupuk NPK. Lebih lanjut dikemukakan oleh Saha et al., (2008) bahwa pupuk NPK dan pupuk organik dapat meningkatkan berat biji kedelai dibanding dengan hanya menggunakan NPK dan tanpa pupuk. Pupuk NPK yang dikombinasikan dengan biocar dapat meningkatkan hasil kedelai bila dibanding dengan pupuk bicar dan NPK secara tunggal (Mete et al., 2015). Semakin tinggi dosis pupuk NPK yang dikombinasikan dengan kompos limbah kayu putih mengakibatkan penurunan berat biji kedelai.



**Gambar 15** Berat biji kedelai

Aplikasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK secara tunggal dapat meningkatkan (16,87% dan 11,65%) berat kering brangkasan kedelai dibanding dengan tanpa pemupukan (32,37 g/tanaman). Aplikasi kompos limbah kayu putih secara tunggal tidak berbeda dengan pupuk NPK secara tunggal. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan 50 kg NPK/ha memiliki berat kering brangkasan lebih tinggi (10,21%) dibanding dengan penggunaan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal (36,14 g/tanaman). Hasil ini sejalan dengan penelitian Mandal et al., (2009) yang menyatakan bahwa kombinasi pupuk NPK dan pupuk organik memiliki berat brangkasan kedelai lebih tinggi bila dibanding dengan hanya menggunakan pupuk NPK. Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, peningkatan dosis diatas 50 kg NPK/ha mengakibatkan penurunan berat kering brangkasan kedelai.



Gambar 16 Berat kering brangkasan

Serapan N dan K berkorelasi dengan berat biji ( $r = 0,688$ ,  $r = 0,694$ ). Hasil kedelai berkorelasi positif dengan serapan N dan K ( $r = 0,93$  dan  $r = 0,96$ ) di Pakistan (Abbasi et al., 2012). Serapan N, P dan K berkorelasi dengan berat kering brangkasan kedelai ( $r = 0,963$ ,  $r = 0,698$  dan  $r = 0,797$ ). Hasil ini mendukung pendapat Faozi et al., (2019) yang menyatakan bahwa berat kering tanaman berkorelasi positif dengan serapan N, serapan K yaitu dengan nilai koefisien korelasi  $r = 0,822^{**}$  (serapan N),  $r = 0,420^*$  (serapan K). Lebih lanjut dikemukakan Abbasi e al.,(2010) bahwa peningkatan serapan N dapat meningkatkan berat kering dan hasil biji kedelai karena korelasi positif yang signifikan diamati antara serapan N dan berat kering ( $R^2 = 0,98$ ) dan antara serapan N dan hasil biji ( $R^2 = 0,59$ ). Tinggi tanaman berkorelasi dengan jumlah cabang ( $r = 5,96$ ). Jumlah polong berkorelasi dengan berat biji ( $r = 0,483$ ). Berat biji berkorelasi dengan berat kering brangkasan ( $r = 0,723$ ). Berat kering tanaman berkorelasi positif dengan bobot biji kedelai (Faozi et al., 2019).

## Hasil penelitian ditanah aluvial

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK mempengaruhi jumlah cabang dan jumlah daun, sedangkan tinggi tanaman tidak berpengaruh nyata. Jumlah cabang kedelai yang dipupuk dengan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal lebih tinggi (153,45% dan 99,54%) dibanding dengan tanpa pemupukan (2,17 cabang). Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK 100 kg/ha memiliki jumlah cabang lebih tinggi dibanding dengan pupuk yang lainnya.

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK secara tunggal mengakibatkan Jumlah daun kedelai lebih tinggi (29,44% dan 40,03%) dibanding tanpa pemupukan (28,33 daun). Kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk 0-150 kg NPK/ha memiliki jumlah daun tidak berbeda dibanding dengan kompos limbah kayu putih secara tunggal (36,67 daun).

Table 15

Rata-rata tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah daun
A0	44,67±2,51 a	2,20±0,26 a	28,33±3,21 a
A1	43,00±2,29 a	2,85±0,17 b	39,67±2,08 b
A2	37,00±8,19 a	2,05±0,26 a	36,67±5,13 b
A3	45,50±2,59 a	2,95±0,09 b	37,67±2,52 b
A4	42,83±2,02 a	3,53±0,06 c	38,00±0,00 b
A5	41,67±1,04 a	3,10±0,09 b	42,67±3,51 b

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas dasar uji BNT ( $p=0,05$ )

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK mempengaruhi jumlah polong jumlah daun akhir dan jumlah bintil akar. Pupuk NPK sebesar 150 kg/ha secara tunggal dapat meningkatkan jumlah polong (38,87%) dibanding dengan tanpa pemupukan (31,65 polong). Kompos limbah kayu putih secara tunggal dan yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 0-150 kg/ha memiliki jumlah polong lebih rendah dibanding dengan pupuk NPK 150 kg/ha.

Kompos limbah kayu putih dan Pupuk NPK sebesar 150 kg/ha secara tunggal dapat meningkatkan jumlah daun akhir (18,86% dan 16,90%) dibanding dengan tanpa pemupukan (5,62 daun). Kompos limbah kayu putih secara tunggal dan yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 100 kg/ha memiliki jumlah polong lebih tinggi (13,42%) dibanding dengan yang dikombinasikan pupuk NPK 150 kg/ha.

Kompos limbah kayu putih secara tunggal dapat meningkatkan jumlah bintil (38,87% dan 13,27%) dibanding dengan tanpa pemupukan (3,55 bintil) dan pupuk NPK 150 kg/ha (3,43 bintil). Kompos limbah kayu putih yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 50 kg/ha memiliki jumlah bintil lebih tinggi dibanding dengan yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 100 kg/ha dan 150 kg/ha.

Table 16

Rata-rata jumlah polong, jumlah daun akhir, jumlah bintil

Perlakuan	Jumlah polong	Jumlah daun akhir	Jumlah bintil
A0	31,65±2,05 a	5,62±0,13 a	3,55±1,06 a
A1	43,95±3,25 c	6,68±0,43 b	3,43±0,03 a
A2	38,88±1,20 b	6,57±0,52 b	7,98±0,68 c
A3	39,47±1,23 b	7,50±0,36 c	6,38±1,30 b
A4	36,83±1,72 b	7,52±0,28 c	4,78±0,28 a
A5	36,55±2,53 b	6,63±0,73 b	4,02±0,34 a

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama idak berbeda nyata atas dasar uji BNT ( $p=0,05$ )

Serapan N, P dan K dipengaruhi oleh aplikasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK. Serapan N tajuk kedelai yang diaplikasi pupuk NPK 150 kg/ha lebih tinggi (22,86%) dibanding dengan tanpa pemupukan (1,05 g/tanaman). Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, peningkatan pupuk NPK dari 50 kg menjadi 150 kg/ha mengakibatkan peningkatan serapan N oleh tanaman kedelai.

Serapan P tajuk kedelai yang diaplikasi pupuk NPK 150 kg/ha lebih tinggi (25,00%) dibanding dengan tanpa pemupukan (0,12 g/tanaman). Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, peningkatan pupuk NPK dari 50 kg menjadi 150 kg/ha mengakibatkan peningkatan serapan P oleh tanaman kedelai

Serapan K kedelai yang diaplikasikan pupuk 150 kg NPK/ha dan komps limbah kayu putih secara tunggal dapat

meningkatkan serapan K (68,42% dan 44,73%) dibanding dengan tanpa pemupukan (0,38 g/tanaman). Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk 100 kg NPK/ha memiliki serapan K lebih tinggi (20,00% dan 17,86%) dibanding dengan yang dikombinasikan dengan pupuk 50 kg/ha dan 150 kg NPK/ha.

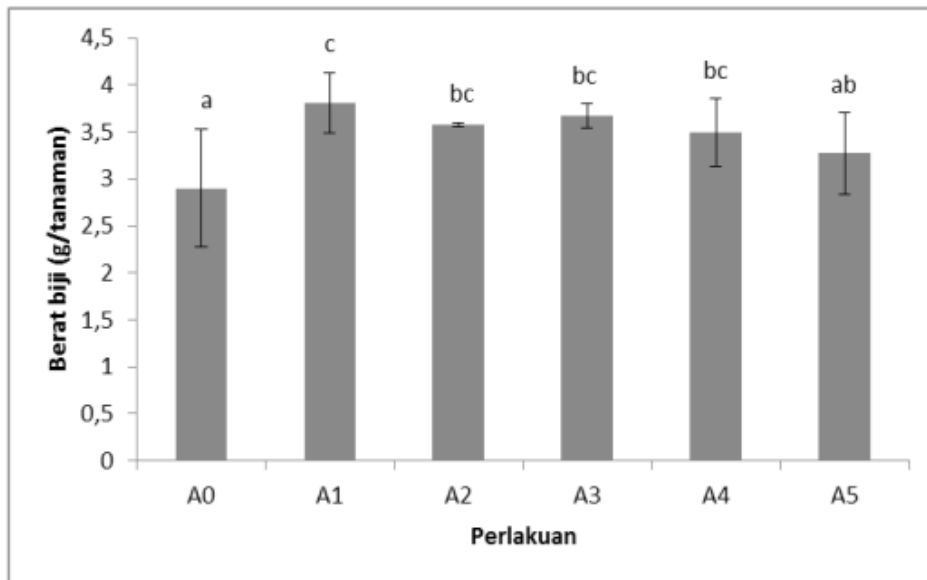
**Table 17** Rata-rata serapan N, P dan K

Perlakuan	Serapan N	Serapan P	Serapan K
A0	1,05±0,13 a	0,12±0,01 a	0,38±0,14 a
A1	1,29±0,05 b	0,15±0,08 b	0,64±0,18 bc
A2	1,18±0,11 ab	0,14±0,02 ab	0,55±0,14 b
A3	1,35±0,08 b	0,15±0,02 b	0,55±0,08 b
A4	1,38±0,12 b	0,15±0,03 b	0,66±0,06 c
A5	1,39±0,14 b	0,16±0,01 ba	0,56±0,09 b

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama idak berbeda nyata atas dasar uji BNT ( $p=0,05$ )

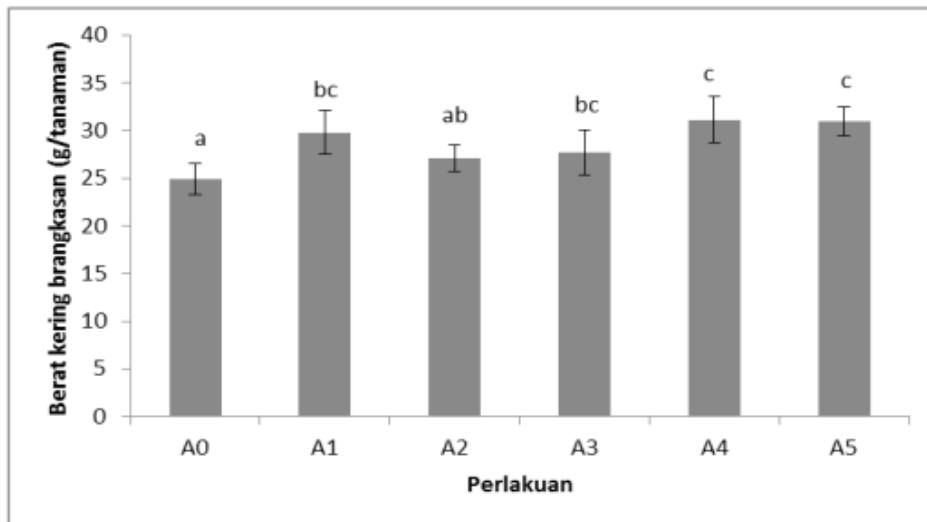
Berat biji kedelai tanpa pemupukan lebih rendah dibanding dengan kompos limbah kayu putih dan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal. Kompos limbah kayu putih secara tunggal memiliki berat biji yang tidak berbeda dengan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK 150 kg/ha dapat menurunkan berat biji dibanding dengan pupuk NPK 150 kg/ha secara tunggal. Semakin tinggi dosis pupuk NPK yang dikombinasikan dengan kompos limbah kayu putih mengakibatkan penurunan berat biji kedelai



Gambar 17 Berat biji kedelai

Aplikasi pupuk NPK secara tunggal dapat meningkatkan berat kering brangkasan kedelai dibanding dengan tanpa pemupukan. Aplikasi kompos limbah kayu putih secara tunggal tidak berbeda dengan pupuk NPK secara tunggal. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan 150 kg NPK/ha memiliki berat kering brangkasan lebih tinggi dibanding dengan penggunaan kompos kayu putih secara tunggal. Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, peningkatan dosis dari 50 sampai dengan 150 kg NPK/ha mengakibatkan peningkatan berat kering brangkasan kedelai.





**Gambar 18** Berat kering brangkasan

Berat biji berkorelasi dengan jumlah polong dan jumlah daun sisa ( $r = 0,707$ ,  $r = 0,499$ ). Serapan N dan K berkorelasi dengan berat kering brangkasan kedelai ( $r = 0,777$ , dan  $r = 0,618$ ). Jumlah cabang berkorelasi dengan berat kering brangkasan, jumlah daun sisa, serapan N, P dan K ( $r = 0,792$ ,  $r = 0,573$ ,  $r = 0,668$ ,  $r = 0,590$  dan  $r = 0,560$ ).

### Hasil penelitian ditanah tererosi

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK mempengaruhi tinggi tanaman dan jumlah cabang, sedangkan jumlah tidak berpengaruh nyata. Tinggi kedelai yang dipupuk dengan pupuk 150 kg NPK/ha dan kompos limbah kayu putih secara tunggal lebih tinggi (21,09% dan 20,19%) dibanding dengan tanpa pemupukan (55,33 cm). Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK 50 - 100 kg/ha memiliki tinggi tanaman tidak berbeda dibanding dengan pupuk yang lainnya.

Pupuk NPK 150kg/ha secara tunggal mengakibatkan jumlah cabang kedelai lebih banyak (27,27%) dibanding tanpa pemupukan (5,50 cabang). Kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk 0-150 kg NPK/ha memiliki jumlah cabang tidak berbeda dibanding dengan kompos limbah kayu putih secara tunggal (6,33 cabang).

Table 18

Rata-rata tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah daun
A0	55,33±2,08 a	5,50±1,00 a	35,17±2,36 a
A1	67,00±3,28 b	7,00±0,50 b	33,70±4,10 a
A2	66,50±3,61 b	6,33±0,76 ab	35,00±2,29 a
A3	65,33±4,25 b	7,17±0,29 b	32,33±2,08 a
A4	65,83±2,36 b	7,33±0,76 b	35,17±2,75 a
A5	69,50±1,32 b	7,17±0,58 b	36,00±2,65 a

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama idak berbeda nyata atas dasar uji BNT ( $p=0,05$ )

Kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK mempengaruhi jumlah polong jumlah daun akhir dan jumlah bintil akar. Kompos limbah kayu putih secara tunggal dapat meningkatkan jumlah polong (25,70%) dibanding dengan tanpa pemupukan (68,75 polong). Kompos limbah kayu putih yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 50 - 150 kg/ha memiliki jumlah polong lebih rendah dibanding dengan kompos limbah kayu putih secara tunggal.

Kompos limbah kayu putih dan Pupuk NPK sebesar 150 kg/ha secara tunggal memiliki jumlah daun akhir tidak berbeda dibanding dengan tanpa pemupukan (15,08 daun). Kompos limbah kayu putih yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 50 - 150 kg/ha memiliki jumlah polong lebih rendah dibanding dengan kompos limbah kayu putih secara tunggal.

Pupuk NPK 150 kg/ha dan kompos limbah kayu putih secara tunggal dapat meningkatkan jumlah bintil (127,47% dan 50,82%) dibanding dengan tanpa pemupukan (6,08 bintil). Kompos limbah kayu putih yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 150 kg/ha memiliki jumlah bintil lebih tinggi dibanding dengan yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 50 kg/ha dan 100 kg/ha.

Table 19

Rata-rata jumlah polong, jumlah daun akhir, jumlah bintil

Perlakuan	Jumlah polong	Jumlah daun akhir	Jumlah bintil
A0	68,75±9,09 a	15,08±0,88 c	6,08±0,88 ab
A1	71,58±16,68 ab	17,08±1,91 c	13,83±1,26 d
A2	86,42±5,64 b	17,50±2,50 c	9,17±1,23 c
A3	67,75±10,44 a	12,33±1,26 b	4,75±0,50 a
A4	62,00±9,75 a	10,75±0,66 ab	6,91±1,63 b
A5	61,83±9,00 a	10,08±0,88 a	10,00±0,83 c

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas dasar uji BNT ( $p=0,05$ )

Serapan N dipengaruhi oleh aplikasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, sedangkan serapan P dan K tidak terpengaruh secara nyata. Serapan N tajuk kedelai yang diaplikasi pupuk NPK 150 kg/ha dan kompos limbah kayu putih lebih tinggi (69,23% dan 35,90%) dibanding dengan tanpa pemupukan (0,78 g/tanaman).. Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, peningkatan pupuk NPK dari 50 kg menjadi 150 kg/ha mengakibatkan peningkatan serapan N oleh tanaman kedelai.

**Table 20** Rata-rata serapan N, P dan K

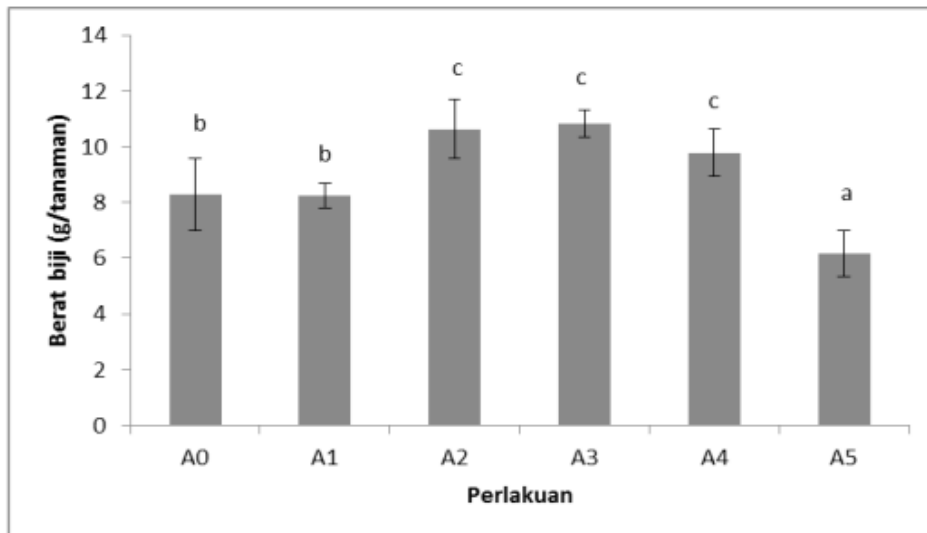
Perlakuan	Serapan N	Serapan P	Serapan K
A0	0,78±0,08 a	0,12±0,04 a	0,57±0,09 a
A1	1,32±0,21 d	0,14±0,01 a	0,70±0,18 a
A2	1,06±0,22 bc	0,15±0,01 a	0,72±0,03 a
A3	0,91±0,09 ab	0,10±0,01 a	0,51±0,09 a
A4	0,98±0,07 abc	0,10±0,01 a	0,53±0,21 a
A5	1,15±0,14 cd	0,14±0,01 a	0,64±0,13 a

Keterangan

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama idak berbeda nyata atas dasar uji BNT (p=0,05)

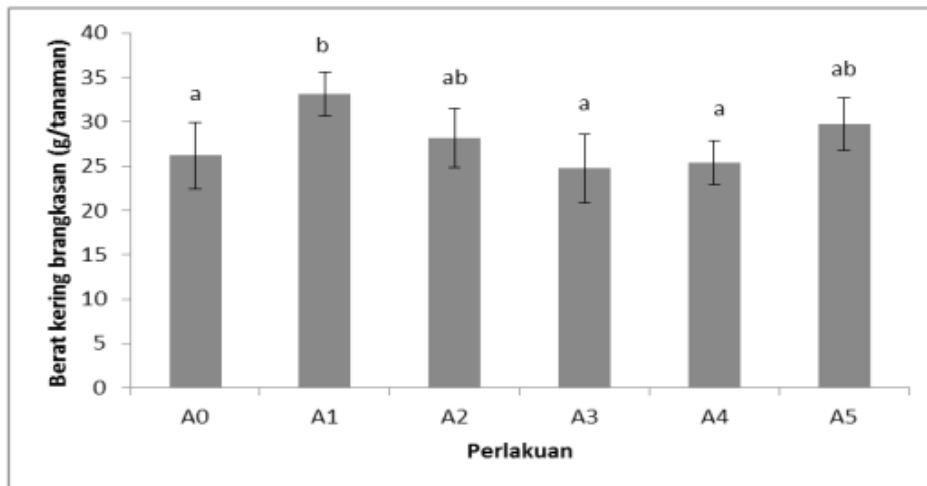
Berat biji kedelai tanpa pemupukan lebih rendah dibanding dengan kompos limbah kayu putih. Kompos limbah kayu putih secara tunggal memiliki berat biji lebih tinggi dibanding dengan pupuk 150 kg NPK/ha secara tunggal. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK 50 - 150 kg/ha dapat menurunkan berat biji dibanding dengan kompos

limbah kayu putih secara tunggal. Semakin tinggi dosis pupuk NPK yang dikombinasikan dengan kompos limbah kayu putih mengakibatkan penurunan berat biji kedelai.



Gambar 19 Berat biji kedelai

Aplikasi pupuk NPK secara tunggal dapat meningkatkan berat kering brangkas kedelai dibanding dengan tanpa pemupukan. Aplikasi kompos limbah kayu putih secara tunggal tidak berbeda dengan pupuk NPK secara tunggal. Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan 150 kg NPK/ha memiliki berat kering brangkas tidak berbeda dibanding dengan penggunaan kompos kayu putih secara tunggal. Pada perlakuan kombinasi kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK, peningkatan dosis dari 50 sampai dengan 150 kg NPK/ha mengakibatkan peningkatan berat kering brangkas kedelai.

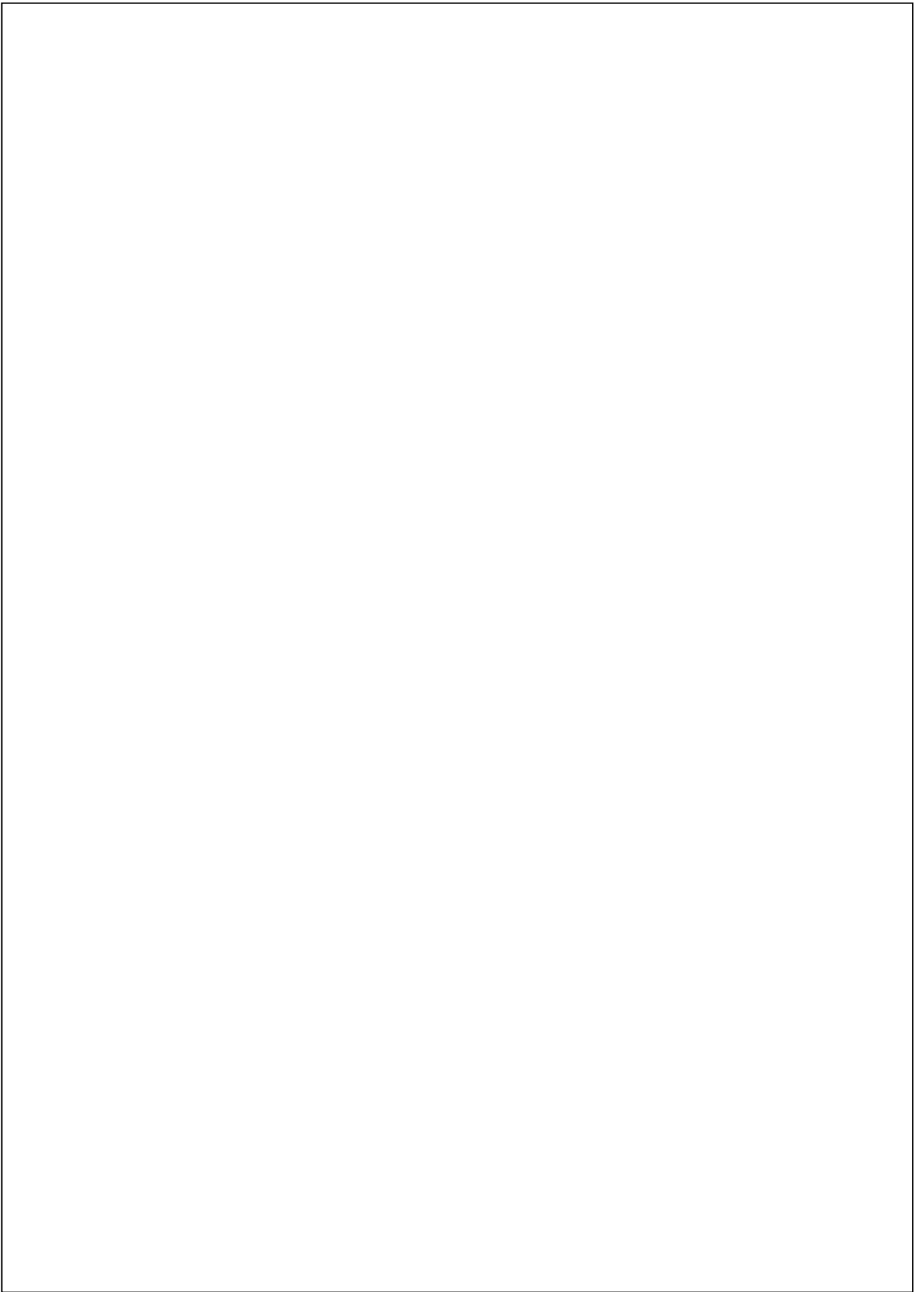


**Gambar 20** Berat kering brangkasan

Berat biji berkorelasi negatif dengan jumlah bintil akar ( $r = -0,483$ ). Serapan N berkorelasi dengan tinggi tanaman, berat kering brangkasan kedelai dan jumlah bintil akar ( $r = 0,568$ ,  $r = 0,789$  dan  $r = 0,641$ ). Serapan P berkorelasi dengan berat kering brangkasan kedelai dan jumlah bintil akar ( $r = 0,649$  dan  $r = 0,521$ ).



**Gambar 21** Hail kedelai



## **BAB 8**

# **Studi kelayakan kompos limbah kayu putih**

### **Latar Belakang**

Proses penyulingan minyak kayu putih menghasilkan limbah yang jumlahnya melimpah. Limbah industri kayu putih merupakan sisa tanaman yang berupa dahan kecil dan daun. Jumlah limbah kayu putih setiap tahun di Pabrik Sukun Ponorogo sebesar 6000 t/tahun. Kedua limbah tersebut mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai bahan baku pupuk organik, sehingga masalah pembuangan limbah dapat diatasi.

Pengomposan limbah kayu putih memerlukan waktu yang lama bila terjadi secara alami. Pengomposan dapat dipercepat dengan pemanfaatan trichoderma insitu dan memperkecil ukuran limbah dengan cara pengilingan. Proses pengomposan hanya memiliki waktu 2,5 bulan sehingga rasio C/N berada



dibawah 20. Proses pembuatan pupuk kompos dari limbah industri kayu putih perlu dilakukan analisa kelayakan usaha sehingga usaha pembuatan kompos limbah kayu putih dapat dilanjutkan dalam usaha bisnis yang ideal.

Pemanfaatan kompos limbah kayu putih dapat meningkatkan hasil kedelai dilahan marjinal Ponorogo. Kompos limbah kayu putih dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik, tetapi efektifitasnya tergantung pada jenis tanah. Analisis kelayakan pemanfaatan kompos limbah kayu putih dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik perlu dilakukan sebagai acuan dalam penggunaan kompos limbah kayu putih.

Studi kelayakan pengomposan dan pemanfaatan kompos limbah kayu putih dilakukan dengan cara perhitungan analisis produksi dan analisis ekonomi usahatani (rasio R/C).

Analisis ini dilakukan dengan tujuua untuk mengkaji pemanfaatan limbah kayu putih sebagai bahan kompos dalam rangka meningkatkan hasil kedelai di lahan marginal Ponorogo



Gambar 22 Uji coba kompos

## Hasil Pengujian

### Kompos

Table 21 Hasil analisis kualitas kompos

No	Parameter	Satuan	Kadar	
			Standart*	Kompos
1	C-organik	%	>15	25,77
2	C/N		<25	16,58
3	Kadar air	% (w/w)	8-20	15
4	Hara makro (N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O)	%	>2	4,69
5	Hara mikro			
	Fe total	ppm	Maks 15.000	-
	Fe tersedia	ppm	Maks 500	-
	Zn	ppm	Maks 5.000	-
6	pH		4 - 9	5,8
7	E.choli	Cfu/g	< 1 x 10 <sup>2</sup>	-
	Salmonela	Cfu/g	< 1 x 10 <sup>2</sup>	-
8	Mikroba fungsional			
9	Logam berat			
	As	ppm	Maks 10	-
	Hg	ppm	Maks 1	-
	Pb	ppm	Maks 50	-
	Cd	ppm	Maks 2	-
	Cr	ppm	Maks 180	-
	Ni	ppm	Maks 50	-

No	Parameter	Satuan	Kadar	
			Standart*	Kompos
10	Ukuran butir	%	Maks 75	-
11	Bahan ikutan	%	Maks 2	0
12	Senyawa lain			
	Na	ppm	Maks 2	-
	Cl	ppm	Mak 2	-

\*Sumber SK Mentan 2019

Pemanfaatan kompos untuk tanaman kedelai

Table 22 Hasil kedelai

Perlakuan	Hasil kedeli (ton/ha)		
	Lahan berpasir	Lahan Berkapur	Lahan tererosi
A0	1,13 b	0,48 a	1,38 b
A1	1,34 c	0,63 c	1,37 b
A2	1,31 c	0,57 bc	1,74 c
A3	1,06 b	0,59 bc	1,80 c
A4	0,88 a	0,58 bc	1,63 c
A5	0,78 a	0,54 ab	1,03 a

## Pembahasan

### A. Analisis Produksi

#### Kompos

Kompos limbah kayu putih memiliki kandungan hara diatas standar yang ditetapkan oleh kementan khususnya dalam parameter C/N, C-organik, kadar air, pH, hara makro

dan bahan ikutan lain.

#### Pemanfaatan kompos untuk tanaman kedelai

Kompos limbah kayu putih mengakibatkan berat biji kedelai setara dengan pupuk NPK 150 kg/ha secara tunggal, tetapi bila kompos limbah kayu putih dikombinasikan dengan pupuk NPK menurunkan hasil kedelai di tanah berpasir.

Kombinasi kompos limbah kayu putih dengan pupuk NPK 50 kg/ha menghasilkan biji kedelai setara dan lebih tinggi dibanding dengan pupuk NPK 150 kg/ha secara tunggal pada tanah berkapur dan tererosi. Peningkatan dosis pupuk NPK yang dikombinasikan kompos limbah kayu putih mengakibatkan penurunan berat biji kedelai, tetapi peningkatan berat brangkas.

## **B. Analisis ekonomi usaha tani**

### **Kompos**

#### 1. Biaya Total (TC) pembuatan kompos

##### a. Biaya sarana produksi

Besarnya biaya sarana produksi berupa pembelian pupuk urea, katul dan tetes.

##### b. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja dikeluarkan untuk pembiayaan upah tenaga pengambilan limbah, tenaga pengilingan, tenaga pengomposan.

##### c. Biaya lain lain

Biaya lain lain berupa biaya untuk pembayaran tranportasi ke pabrik meliputi sewa mobil (Tabel 23).

**Table 23** Biaya total

No	Keterangan	Per ton
1	Biaya pupuk urea	2.000
2	Biaya katul	20.000
3	Biaya tetes	8.000
4	Biaya tenaga pengambilan	120.000
5	Biaya tenaga penggilingan	480.000
6	Biaya pengomposan	60.000
Biaya Total		690.000

## 2. Penerimaan (TR) produksi kompos

Penerimaan produksi kompos diperoleh dengan mengalikan produksi kompos dengan harga kompos (Tabel 24).

**Table 24** Penerimaan

No	Keterangan	Jumlah
1	Hasil (kg)	1.000
2	Harga /kg	1.000
Penerimaan		1.000.000

## 3. Pendapatan produksi kompos

Pendapatan produksi kompos diperoleh dari selisih antara penerimaan ( TR) dengan biaya pengeluaran

(Tabel 25). Produksi kompos limbah industri kayu putih layak dilakukan dengan indikator R/C sebesar 1,45.

Table 25

Pendapatan usaha produksi kompos dan rasio R/C

No	Keterangan	Per ton
1	Penerimaan (TR)	1000.000
2	Biaya Total (TC)	690.000
	Pendapatan	310.000
	R/C	1,45

### C. Pemanfaatan kompos untuk tanaman kedelai

#### Lahan berpasir

##### 1. Biaya Total (TC) usahatani kedelai

###### a. Biaya sarana produksi

Besarnya biaya sarana produksi berupa pembelian bibit, pupuk ponska dan pupuk kompos.

###### b. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja dikeluarkan untuk pembiayaan upah tenaga tanam, tenaga perawatan, tenaga panen.

###### c. Biaya lain lain

Biaya lain lain berupa biaya untuk pembayaran transportasi ke lahan meliputi sewa mobil dan biaya bahan bakar (Tabel 26).

**Table 26** Biaya total/Ha

No	Keterangan	150 kg/ha NPK	Kompos
1	Biaya bibit	84.000	84.000
2	Biaya pupuk ponska	375.000	-
3	Biaya pupuk kompos	-	6.000.000
4	Biaya tanam	700.000	700.000
5	Biaya rawat	240.000	240.000
6	Biaya panen	300.000	300.000
7	Biaya transportasi	200.000	200.000
8	Sewa lahan	2.800.000	2.800.000
	<b>Biaya Total</b>	<b>4.699.000</b>	<b>10.324.000</b>

### 2. Penerimaan (TR) usahatani kedelai

Penerimaan usahatani kedelai diperoleh dengan mengalikan produksi kedelai dengan harga kedelai (Tabel 27).

**Table 27** Penerimaan/Ha

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos
1	Hasil (kg)	1.34	1.31
2	Harga /kg	7.000	7.000
	<b>Penerimaan</b>	<b>9.380.000</b>	<b>9.170.000</b>

### 3. Pendapatan Usahatani kedelai

Pendapatan usahatani kedelai diperoleh dari selisih antara penerimaan (TR) dengan biaya pengeluaran (Tabel 28). Budidaya kedelai menggunakan pupuk NPK

layak dilakukan dengan indikator  $R/C = 2,00$ , sedangkan menggunakan kompos limbah kayu putih tidak layak dilakukan dengan  $R/C = 0,89$ .

**Table 28** Pendapatan usahaani kedelai dan R/C rasio

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos
1	Penerimaan (TR)	9.380.000	9.170.000
2	Biaya Total (TC)	4.699.000	10.324.000
	Pendapatan	4.681.000	-1.154.000
	R/C	2,00	0,89

#### **D. Lahan berkapur**

##### 1. Biaya Total (TC) usahatani kedelai

###### a. Biaya saran produksi

Besarnya biaya sarana produksi berupa pembelian bibit, pupuk ponska dan pupuk kompos.

###### b. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja dikeluarkan untuk pembiayaan upah tenaga tanam, tenaga perawatan, tenaga panen.

###### c. Biaya lain lain

Biaya lain lain berupa biaya untuk pembayaran transportasi ke lahan meliputi sewa mobil dan biaya bahan bakar (Tabel 29).



**Table 29** Biaya total/Ha

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos + 50 kg/ha NPK
1	Biaya bibit	84.000	84.000
2	Biaya pupuk ponska	375.000	125.000
3	Biaya pupuk kompos	-	6.000.000
4	Biaya tanam	600.000	600.000
5	Biaya rawat	240.000	240.000
6	Biaya panen	200.000	200.000
7	Biaya transportasi	200.000	200.000
8	Sewa lahan	2.000.000	2.000.000
	Biaya Total	3.699.000	9.449.000

## 2. Penerimaan (TR) usahatani kedelai

Penerimaan usahatani kedelai diperoleh dengan mengalikan produksi kedelai dengan harga kedelai (Tabel 30).

**Table 30** Penerimaan/Ha

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos + 50 kg/ha NPK
1	Hasil (kg)	630	570
2	Harga /kg	7.000	7.000
	Penerimaan	4.410.000	3.990.000

## 3. Pendapatan Usahatani kedelai

Pendapatan usahatani kedelai diperoleh dari selisih antara penerimaan (TR) dengan biaya pengeluaran

(Tabel 31). Budidaya kedelai menggunakan pupuk NPK layak dilakukan dengan indikator  $R/C = 1,19$ , sedangkan menggunakan kompos limbah kayu putih tidak layak dilakukan dengan  $R/C = 0,42$ .

**Table 31** Pendapatan usahaani kedelai dan R/C rasio

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos + 50 kg/ha NPK
1	Penerimaan (TR)	4.410.000	3.990.000
2	Biaya Total (TC)	3.699.000	9.449.000
	Pendapatan	711.000	-5.459.000
	R/C	1.19	0,42

### E. Lahan tererosi

#### 1. Biaya Total (TC) usahatani kedelai

##### a. Biaya saran produksi

Besarnya biaya sarana produksi berupa pembelian bibit, pupuk ponska dan pupuk kompos.

##### b. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja dikeluarkan untuk pembiayaan upah tenaga tanam, tenaga perawatan, tenaga panen.

##### c. Biaya lain lain

Biaya lain lain berupa biaya untuk pembayaran tranportasi ke lahan meliputi sewa mobil dan biaya bahan bakar (Tabel 32).

**Table 32** Biaya total/Ha

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos + 50 kg/ha NPK
1	Biaya bibit	84.000	84.000
2	Biaya pupuk ponska	375.000	125.000
3	Biaya pupuk kompos	-	6.000.000
4	Biaya tanam	700.000	700.000
5	Biaya rawat	240.000	240.000
6	Biaya panen	300.000	300.000
7	Biaya transportasi	200.000	200.000
8	Sewa lahan	2.500.000	2.500.000
	Biaya Total	4.399.000	10.149.000

## 2. Penerimaan (TR) usahatani kedelai

Penerimaan usahatani kedelai diperoleh dengan mengalikan produksi kedelai dengan harga kedelai (Tabel 33).

**Table 33** Penerimaan/Ha

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos + 50 kg/ha NPK
1	Hasil (kg)	1.370	1.800
2	Harga /kg	7.000	7.000
	Penerimaan	9.590.000	12.600.000

### 3. Pendapatan Usahatani kedelai

Pendapatan usahatani kedelai diperoleh dari selisih antara penerimaan (TR) dengan biaya pengeluaran (Tabel 34). Budidaya kedelai menggunakan pupuk NPK dan limbah kayu putih layak dilakukan dengan indikator  $R/C = 2,18$  dan  $R/C = 1,24$ .

Table 34 Pendapatan usahaani kedelai dan R/C rasio

No	Keterangan	150 NPK kg/ha	Kompos + 50 kg/ha NPK
1	Penerimaan (TR)	9.590.000	12.600.000
2	Biaya Total (TC)	4.399.000	10.149.000
	Pendapatan	5.191.000	2.451.000
	R/C	2,18	1,24

## F. Studi keyakan usaha

Menurut Fahmi et al, (2010) bahwa suatu pengerjaan proyek/ usaha yang akan dilakukan dianggap *feasible* (layak) adalah apabila memenuhi kriteria dibawah ini:

1. Proyek/usaha yang dikerjakan tersebut mampu memberikan manfaat yang berarti kepada *publik* (masyarakat).

Pengomposan limbah industri kayu putih bermanfaat untuk mengurangi penumpukan limbah industri sehingga penyediaan lahan pembuangan tidak bertambah luas.

Pemanfaatan kompos limbah kayu putih pada tanaman kedelai bermanfaat bagi petani dalam rangka pengurangan anggaran dalam usahatani, terutama dana

untuk pembelian pupuk anorganik. Kompos mempunyai peranan dalam peningkatan kesuburan tanah, sehingga kerusakan lahan akan berkurang.

2. Proyek/usaha yang dikerjakan tersebut adalah dianggap mampu berkembang (*expand*) dan yang terpenting memiliki kondisi kontinuitas usaha yang tinggi.

Kompos limbah kayu putih memiliki bahan baku yang melimpah, karena jumlah panen kayu putih kontinu dilakukan dan luas lahan kayu putih melimpah.

Tanaman kedelai merupakan bahan baku untuk berbagai produk olahan pangan. Pemanfaatan kompos untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai mempunyai prospek yang berkelanjutan.

3. Proyek/usaha yang akan dikerjakan itu nantinya diperkirakan akan mampu tahan terhadap berbagai guncangan ekonomi (*economic fluctuation*) baik karena faktor domestik maupun global.

Pengomposan limbah kayu putih menggunakan bahan lokal sehingga tahan terhadap guncangan ekonomi baik domestik maupun global.

Pemanfaatan kompos limbah kayu putih untuk meningkatkan tanaman kedelai merupakan salah satu usaha untuk mengurangi impor kedelai dari luar negeri. Kebutuhan kedelai di Indonesia semakin meningkat dengan adanya perkembangan teknologi

4. Proyek/usaha yang dikerjakan tahan terhadap berbagai masalah termasuk jika timbulnya krisis kepercayaan.

Pengomposan limbah kayu putih merupakan salah satu produk untuk mengurangi melimpahnya limbah industri kayu putih. Limbah kayu putih selain dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik, juga dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar.

Pemanfaatan kompos limbah kayu putih juga dapat digunakan untuk tanaman hortikultura, sehingga bila terjadi kehilangan kepercayaan maka kompos kayu putih dapat digunakan untuk tanaman lainnya.

5. Proyek/usaha tersebut diharapkan akan bisa menampung lapangan pekerjaan atau secara tidak langsung telah mencoba mengurangi angka pengangguran (*unemployment*).

Pengomposan limbah industri kayu putih dapat menyerap tenaga kerja sehingga berpeluang dalam menciptakan lapangan kerja baru. Pekerjaan yang dapat dioperasikan manusia adalah operator mesin penghancur, pengadukan kompos dan packing kompos.

Pemanfaatan kompos limbah kayu putih untuk tanaman kedelai membutuhkan tenaga dalam rangka penyebaran pupuk dilahan dan usahaani tanaman kedelai, sehingga akan menambah lapangan pekerjaan baru.

6. Proyek/usaha yang akan dilaksanakan tersebut diharapkan mampu memberikan suatu keuntungan yang wajar dengan juga mampu untuk mengembalikan cicilan bunga beserta pokoknya secara tepat waktu.

Pengomposan limbah kayu putih memiliki keuntungan yang wajar karena bahan baku tidak beli,

tetapi cukup bekerjasama dengan perum perhutani dengan perjanjian kerja bagi hasil.

Pemanfaatan kompos limbah kayu putih untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai, secara ekonomi akan terjadi pengurangan anggaran untuk pembelian pupuk anorganik, sehingga keuntungan petani semakin meningkat.

7. Proyek/ usaha yang sedang dilaksanakan adalah searah dengan konsep rencana pembangunan pemerintah baik pemda dan pusat.

Pengomposan limbah kayu putih searah dengan program pemerintah yang selalu menganjurkan masyarakat untuk memanfaatkan bahan yang disekitar kampung halaman sehingga menjadi produk yang bermanfaat.

Pemnfaat kompos limbah kayu putih untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai merupakan langkah yang tepat dalam mendukung program pemerintah dalam swasembada pangan yang aman bagi manusia. Pemanfaatan kompos limbah kayu putih

8. Diharapkan proyek/usaha tersebut berkeinginan dalam jangka panjang untuk menerapkan penggunaan teknologi modern guna mengantisipasi perkembangan teknologi yang dinamis juga untuk mengantisipasi akan munculnya para pesaing.

Pengomposan limbah kayu putih dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi modern melalui pemanfaatan mesin mesin yang dikendalikan oleh komputer sehingga didapatkan produk kompos yang

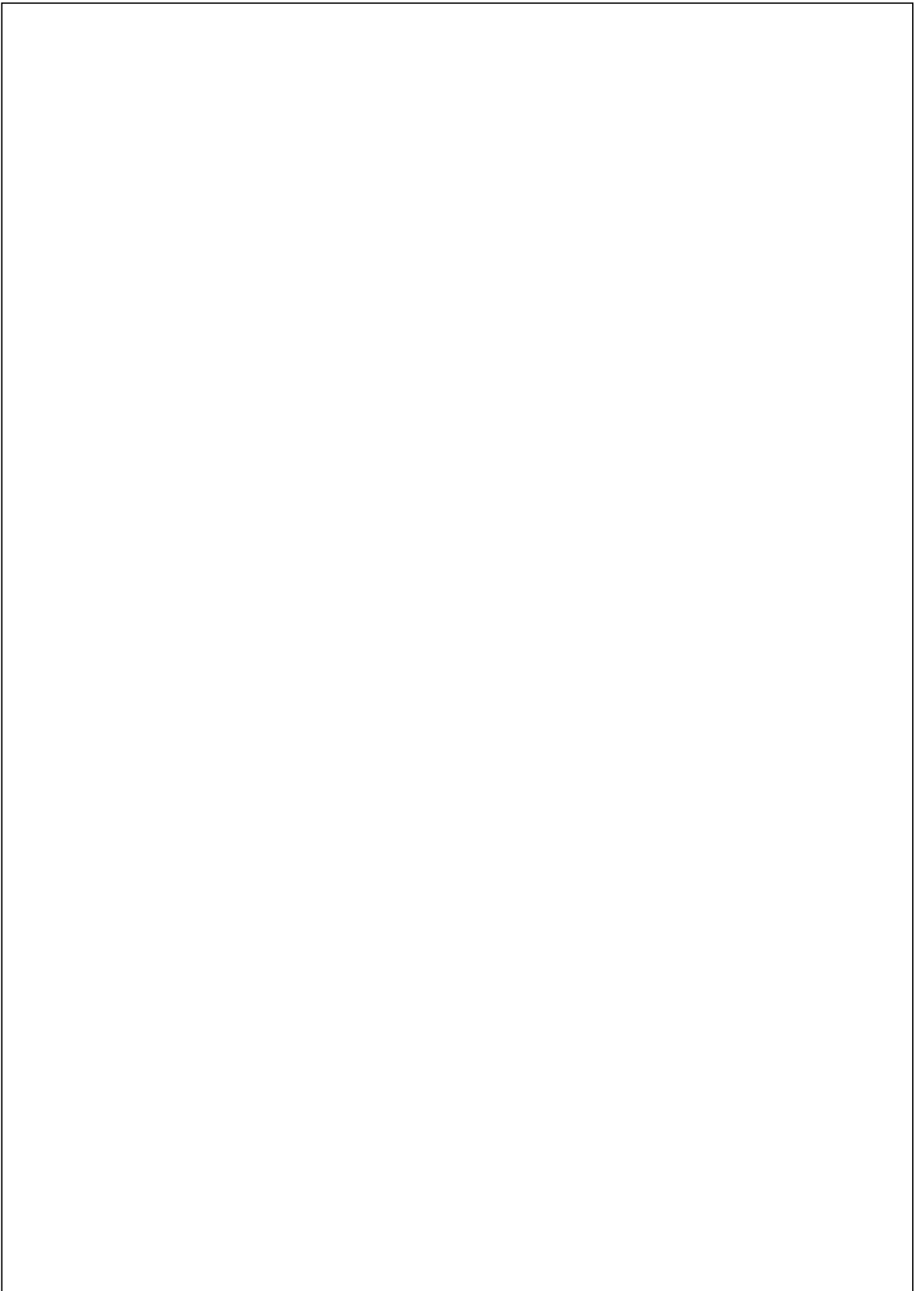
memiliki keseragaman yang tinggi dalam hal diameter bahan kompos.

Pemanfaatan kompos limbah kayu putih untuk meningkatkan hasil kedelai dapat dilakukan dengan memodifikasi bentuk kompos dari serbuk ke granular sehingga lebih efektif dalam aplikasi di lapangan dan dapat diaplikasikan melalui mesin pemupukan.

### **G. Kesimpulan**

Limbah kayu putih dapat digunakan untuk pupuk organik. Usaha ini layak dikembangkan dengan indikator  $R/C = 1,45$ . Secara analisis produksi maka pemanfaatan limbah kayu putih dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai. Secara analisis ekonomi usahatani maka pemanfaatan kompos limbah kayu putih untuk meningkatkan hasil kedelai layak dilahan tererosi digunakan dengan  $R/C = 1,24$ , tetapi tidak layak dilahan berpasir dan lahan berkapur.



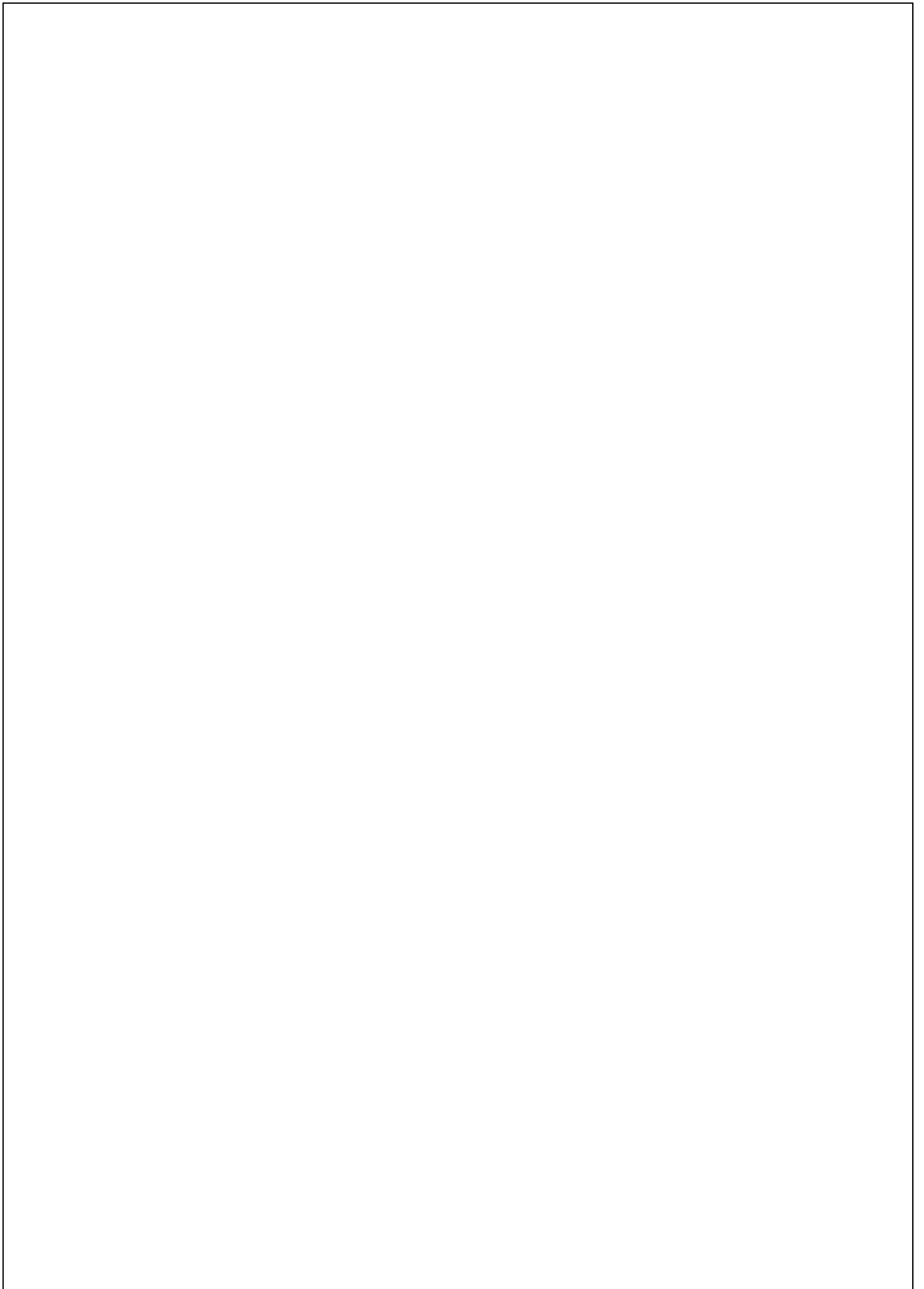


## **BAB 9**

### **Penutup**

Pemanfaatan limbah kayu putih sebagai pupuk organik sangat di perlukan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pupuk organik. Ketersediaan limbah industri kayu putih setiap tahun melimpah. Limbah kayu putih dapat digunakan sebagai sumber bahan organik tanah karena memiliki C/N dibawah 20. Proses dekomposisi limbah kayu putih dapat dipercepat dengan memanfaatkan trichoderma insitu. Aplikasi kompos limbah kayu putih dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai dan peningkatan kesuburan tanah. Pengaruh aplikasi kompos limbah kayu putih dalam meningkatkan hasil kedelai tergantung pada jenis tanah

tempat bercocok tanam kedelai. Uaaha pembuatan kompos limbah kayu putih layak dilakukan.



## Daftar Pustaka

- Abbasi MK, Manzoor M, and Tahir MM, 2010. Efficiency Of rhizobium inoculation and p fertilization in enhancing nodulation, seed yield, and phosphorus use efficiency by field grown soybean under Hilly Region Of Rawalakot Azad Jammu And Kashmir, Pakistan. *Journal of Plant Nutrition*, 33:1080–1102
- Abbasi MK, Tahir MM, Azam W, Abbas Z, and Rahim N, 2012. Soybean yield and chemical composition in response to phosphorus–potassium nutrition in Khasmir. *Agronomy Journal* 104 (5) : 1476 - 1484
- Adeyeye, AS., Togun, AO, Akanbi, WB. and Ahuchaogu, CE. 2013. Effect of maize - stover compost and nitrogen fertilizer on dry matter accumulation and nutrient uptake of soybean (*Glycine max* (L.) Merril.) *Int. J. Agric. Policy Res.* :277-287
- Anjani N, Sjojfan J, Puspita F, 2016. Pemberian trichokompos jerami padi dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jom Faperta* Vol 3 No 1 : 1-14

- Anonim, 2005. Laporan Tahunan Balai Pengolahan Hasil Hutan dan Perkebunan Dishutbun Yogyakarta
- Arifin, Z., Dewi, I.R., Istiqomah, N., dan Setyorini, D. 2012. Pengaruh pemupukan organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di alahan kering. Seminar nasional : Kedaulatan Pangan dan Energi. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. Madura
- Astana, S. 2005. Analisis kelayakan finansial usaha budidaya dan penyulingan kayu putih skala rakyat. Makalah disampaikan pada Temu Lapang Puslit Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan dan Dinas Kehutanan Propinsi Jawa Tengah di Semarang, 14 Desember 2005
- Bandyopadhyay KK, Misra AK, Ghosh PK, Hati KM, 2010. Effect of integrated use of farmyard manure and chemical fertilizers on soil physical properties and productivity of soybean. *Soil & Tillage Research* 110 : 115–125
- Bania, A. Piolia, S. Ventura, M. Panzacchi, P. Borruso, L. Tognetti, R. Tonona, G. Brusetti, L. 2018. The role of microbial community in the decomposition of leaf litter and Deadwood. *Applied Soil Ecology* 126 :75–84
- Bernal, M.P., Sommer, S.G., Chadwick, D., Qing, C., Guoxue, L., Michel, F.C., 2017. Chapter Three -Current Approaches and Future Trends in Compost Quality Criteria for Agronomic, Environmental, and Human Health Benefits. *Advances in Agronomy*, 144 : 143-233
- Bhattacharyya, R., Kundu, S., Prakash, V., Gupta, H.S., 2008. Sustainability under combined application of mineral and organic fertilizer in a rainfed Soybean – Wheat system of India Himalayas. *Eur. J. Agron*, 28 : 33-46
- Brophy, J.J. and Doran, J.C. 1996. Essential Oils of Tropical *Asteromyrtus*, *Callistemon* and *Melaleuca* Species: In Search of Interesting Oils with Commercial Potential. ACIAR Monograph No. 40

- Charisma AM, Rahayu YS, Isnawati, 2012. Pengaruh Kombinasi Kompos *Trichoderma* dan Mikoriza VesikularArbuskular (MVA) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.)Merill) pada Media Tanam Tanah Kapur.*LenteraBio* Vol. 1 No. 3: 111–116
- Cory, C. Cleveland, C.C. Reed, S.C. Keller, A.B. Nemergut, D.R. O'Neill, S.P. Ostertag, R. Vitousek, P.M. 2014. Litter quality versus soil microbial community controls over decomposition: a quantitative analysis. *Oecologia* 174:283–294
- Craven, L.A dan Barlow, B.A. 1997. New taxa and new combination in *Melaleuca* (Myrtaceae). *Novon.* 7(2): 113-119.
- Doran, J.C, Rimbawanto A, Gunn, B.V dan Nirsatmanto, A. 1998. Breeding plan for *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* in Indonesia. CSIRO Forestry and Forest Products, Australian Tree Seed Centre and Forest Tree Improvement Research and Development Institute, Indonesia
- Doran, J.C., Baker, G.R., Murtagh G.J. dan Southwell, I.A. 1997. Improving tea tree yield and quality through breeding and selection. RIRDC Research Paper Series No 97/53. Project No. DAN-87A.
- Faozi K, Yudono P, Indradewa D, Ma'as A, 2019. Nutrient uptake of N, P, K and soybean seed yield by application of bokashi made from banana stem in the coastal sandy soils. *Vegetalika.* 8(3): 177-191
- Frey, S.D. Ollinger, S. Nadelhoffer, K. Bowden, R. Brzostek, E. Burton, A. Caldwell, B.A. Crow, S. Goodale, C.L. Grandy, A.S. Finzi, A. Kramer, M.G. Lajtha, K. LeMoine, J. Martin, M. McDowell, W.H. Minocha, R. Sadowsky, J.J. Templer, P.H. Wickings, K. 2014. Chronic nitrogen additions suppress decomposition and sequester soil carbon in temperate forests. *Biogeochemistry* 121:305–316

- Galindez, Jonathan, L. Porciuncula, F.L. Lopez, Lani, L.M. A. Pascua, Melchor, P. Romero. Ellen, S. and Juico, P.P. 2017. Efficiency of *Trichoderma* spp. from Carabao Manure as Compost Activator and Utilization of Organic Fertilizer Produced in Pechay and Lettuce Production. *International Journal of Agricultural Technology* Vol. 13(5): 683-697
- Garcia-Palacios, P. Ashley, E. Shaw. Diana, H. Wall. and Hattenschwiler, S. 2016. Temporal dynamics of biotic and abiotic drivers of litter decomposition. *Ecology Letters*, 19: 554–563
- Gottschalk, L.M.F. Oliveira, R.A. Bon, E.P. S.. 2010. Cellulases, xylanases, glucosidase and ferulic acid esterase produced by *Trichoderma* and *Aspergillus* act synergistically in the hydrolysis of sugarcane bagasse. *Biochemical Engineering Journal* 51 : 72–78.
- Gunn, B., McDonald, M., and Lea, D. 1996. Seed collection of *Melaleuca cajuputi* Powell in Indonesia and Northern Australia November 1995 - January 1996. Australian Tree Seed Centre, CSIRO Forestry and Forest Products, Canberra
- Hartman, H.T., D.E. Kester and F.T. Davies. 1990. Plant Propagation Principles and Practices. Prentice Hall of India. New Delhi.
- Hillary, M.O., Otieno, George, N., Chemining'wa, & Zingore S., 2018. Effect of farmyard manure, lime and inorganic fertilizer applications on soil pH, nutrients uptake, growth and nodulation of soybean in acid soils of Western Kenya. *Journal of Agricultural Science*; 10 (4) :199 – 208
- Ibrahim-J, Abdul Rashih, A., dan Abu Said A. 1996. An improved pilot distillation still for essential oils production. *Journal of Tropical Forest Products*. 2(1): 25-34.
- Isnatin, U., Parjanto dan Waluyo J. 2015. Keragaan galur kedelai hasil persilangan varietas tangggamus x Anjasmoro dan Tanggamus x Burangrang di tanah Entisol dan Inceptisol. Tesis. Pascasarjana

Universitas Sebelas Maret.

- Jha, C.K., & Thakur, S.K., 2018. Integrated Use of Organic and Inorganic Fertilizer on Yield, Uptake and Quality of Sugarcane in Calcareous Soil. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 31(1) : 1-7
- Kint, A. Nawrath, A. Elb, J. Tůma, I. Muchova, M. Brtnicky, M. Kynicky, J. 2016. Nitrogen and phosphorus availability effect on activity of cellulolytic microorganisms in meadows. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, (64) 4 :1173 – 1178
- Mandal KG, Hati KM, Misra AK. 2009. Biomass yield and energy analysis of soybean production in reation to fertilizer-NPK and organic manure. *Biomass and bioenergy* 33 : 1670–1679
- Mete FZ, Mia S, Dijkstra FA, Abuyusuf M, and Hossain ASMI, 2015. Synergistic effects of biochar and NPK fertilizer on soybean yield in an alkaline soil. *Pedosphere* 25 (5): 713–719,
- PERUM PERHUTANI. 2010. Rencana Pengaturan Kelestarian Hutan Kelas Perusahaan kayu Putih dari KPH Madiun. Bagian Hutan Sukun, BKPH Sukun, Jangka Perusahaan 1 Januari 2011 sampai dengan 31 Desember 2015.
- Pirdashti H, Motaghian A & Bahmanyar MA, 2010. Effects of organic amendments application on grain yield, leaf chlorophyll content and some morphological characteristics in soybean cultivars. *Journal of Plant Nutrition*, 33 (4) : 485-495
- Rachmawati, S., Yulistyarini, T., Hairiah, K., 2019. Decomposition of tree litter : interaction between inherent quality and environment. *Biodiversitas* 20 (7) : 1946 - 1952
- Rajaie, M., & Tavakoly A.R., 2016. Effects of municipal waste compost and nitrogen fertilizer on growth and mineral composition of tomato. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* 5 (4) : 339–347



- Rohmah F, Rahayu YS, Yuliani, 2013.Pemanfaatan Bakteri *Pseudomonas fluorescens*, Jamur *Trichoderma harzianum* dan Seresah Daun Jati (*Tectona grandis*) untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai pada Media Tanam Tanah Kapur.*LenteraBio* Vol. 2 No. 2, :149–153
- Ruth AA, Babatunde AW, Joel O, Oyekunle And Rapheal KF, 2017. Growth and yield *attributes* of soybean (*Glycine max* L.) in response to cassava peel compost and inorganic fertilizer. *Res. on Crops* 18 (4) : 618-626
- Saha S, Prakash V, Kundu S, Kumar N, Banshi Lal Mina BL, 2008. Soil enzymatic activity as affected by long term application of farm yard manure and mineral fertilizer under a rainfed soybean–wheat system in N-W Himalaya. *European journal of soil biology* 44 (2008) 309–315
- Saputro W, Sarwitri R, Ingesti PSVR, 2017. Pengaruh dosis pupuk organik dan dolomit padalahan pasir terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max*, L. Merrill). *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 2 (2) : 70 - 73
- Siddiqueea. Shafawati, S.N. Naher, L. 2017. Effective composting of empty fruit bunches using potential Trichoderma strains Shafiquzzaman. *Biotechnology Reports* 13 : 1–7
- Sierra, C.A. Trumbore, S.E. Davidson, E.A. Vicca, S. and Janssens, I. 2015. Sensitivity of decomposition rates of soil organic matter with respect to simultaneous changes in temperature and moisture. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 335-356
- Sunanto, H. 2003. Budi Daya dan Penyulingan Kayu Putih. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Susanto, M., Doran. J.C., Arnold, R. dan Rimbawanto, A. 2003. Genetic variation in growth and oil characteristics of *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* and potential for genetic improvement. *Journal*

- of Tropical Forest Science 15(3): 469-482.
- Wagh, S.P. and Gangurde, S.V., 2014. Effect of Cow-Dung Slurry and *Trichoderma Spp.* on Quality and Decomposition of Teak and Bamboo Leaf Compost. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences* Vol. 3(2): 1-4
- Wen, Z., Liao, W., Chen, S., 2005. Production of cellulase/b-glucosidase by the mixed fungi culture *Trichoderma reesei* and *Aspergillus phoenicis* on dairy manure. *Process Biochemistry* 40 : 3087–3094
- Wild, B. Schneckler, J. Eloy A.R.J, Barsukov P, Bárta J, Capek P, Gentsch N, Gittel A, Guggenberger G, Lashchinskiy N, Mikutta R, Rusalimova O, Santrucková H, Shibistova O, Urich T, Watzka M, Zrazhevskaya G, Richter A, 2014. Input of easily available organic C and N stimulates microbial decomposition of soil organic matter in arctic permafrost soil. *Soil Biology & Biochemistry* 75 : 143-151
- Yamika WSD and K.R. Ikawati, 2012. Combination inorganic and organic fertilizer increased yield production of soybean in rain-field Malang, Indonesia. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 6 (1): 14-17
- Yulianidan Rahayu YS, 2016. Pemberian seresah daun jati dalam meningkatkan kadar hara dan sifat fisika tanah pada tanah kapur. *Prosiding Seminar Nasional Biologi 2016* : 213-217
- Zhang, Y., Li, C., Wang, Y., Hu, Y., Christie, P., Zhang, J., Li, X., 2016. Maize yield and soil fertility with combined use of compost and inorganic fertilizers on a calcareous soil on the North China Plain. *Soil and Tillage Research* 155 : 85-94

## Biodata Penulis



Penulis : Umi Isnatin,SP.,MP , dilahirkan pada tanggal 6 April 1972. Menyelesaikan studi dari SD (Pakunden 2), SMP (SMPN 1), SMA (SMAN 2) semua diselesaikan di Ponorogo. Melanjutkan studi strata – 1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Jurusan Budidaya Pertanian pada tahun 1991.Gelar Magister diperoleh di Prodi Agronomi UNS di tahun 2015.Dikaruniai seorang suami Dr. Parwi ,SP.,MP , dan 2

orang putra Ikhtiar Syah Awika dan Ikhwanurrohman Prima Awika. Yang keduanya masih berstatus sebagai mahasiswa di salah satu PTN di Jawa Timur.

Pengalaman kegiatan sosial di luar kegiatan penulis sebagai Pengajar di Prodi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Darussalam Gontor adalah aktif sebagai pengurus di sosial kemasyarakatan sebagai bentuk perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Mulai dari pengurus PKK, Posyandu, PPKBD, Kader Jumantik, dan Pengurus di Forum Kec Sehat. Pengalaman itu memperkaya wawasan penulis dalam beberapa karya tulisnya.

Semoga tulisan yang diwujudkan sebagai referensi bahan ajar Mata kuliah Dasar Agronomi, yang didanai dari hibah Dikti Skema PKPT (Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi) dapat bermanfaat buat penulis, mahasiswa dan informasi bagi pembaca. Temuan dekomposer pada limbah padat Kayu Putih yang ada di Sukun Ponorogo Jawa Timur.

# Potensi Minyak kayu putih

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**13%**

SIMILARITY INDEX

**10%**

INTERNET SOURCES

**1%**

PUBLICATIONS

**6%**

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

4%

★ [matematika-website.blogspot.com](http://matematika-website.blogspot.com)

Internet Source

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On

# Potensi Minyak kayu putih

---

## GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/0**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---

PAGE 10

---

PAGE 11

---

PAGE 12

---

PAGE 13

---

PAGE 14

---

PAGE 15

---

PAGE 16

---

PAGE 17

---

PAGE 18

---

PAGE 19

---

PAGE 20

---

PAGE 21

---

PAGE 22

---

PAGE 23

---

PAGE 24

---

PAGE 25

---

PAGE 26

---

PAGE 27

---

PAGE 28

---

PAGE 29

---

PAGE 30

---

PAGE 31

---

PAGE 32

---

PAGE 33

---

PAGE 34

---

PAGE 35

---

PAGE 36

---

PAGE 37

---

PAGE 38

---

PAGE 39

---

PAGE 40

---

PAGE 41

---

PAGE 42

---

PAGE 43

---

PAGE 44

---

PAGE 45

---

PAGE 46

---

PAGE 47

---

PAGE 48

---

PAGE 49

---

PAGE 50

---

PAGE 51

---

PAGE 52

---

PAGE 53

---

PAGE 54

---

PAGE 55

---

PAGE 56

---

PAGE 57

---

PAGE 58

---

PAGE 59

---

PAGE 60

---

PAGE 61

---

PAGE 62

---

PAGE 63

---

PAGE 64

---

PAGE 65

---

PAGE 66

---

PAGE 67

---

PAGE 68

---

PAGE 69

---

PAGE 70

---

PAGE 71

---

PAGE 72

---

PAGE 73

---

PAGE 74

---

PAGE 75

---

PAGE 76

---

PAGE 77

---

PAGE 78

---

PAGE 79

---

PAGE 80

---

PAGE 81

---

PAGE 82

---

PAGE 83

---

PAGE 84

---

PAGE 85

---

PAGE 86

---

PAGE 87

---

PAGE 88

---

PAGE 89

---

PAGE 90

---

PAGE 91

---

PAGE 92

---

PAGE 93

---

PAGE 94

---

PAGE 95

---

PAGE 96

---

PAGE 97

---

PAGE 98

---

PAGE 99

---

PAGE 100

---

PAGE 101

---

PAGE 102

---

PAGE 103

---

PAGE 104

---

PAGE 105



