

**Aplikasi Beberapa Hasil Fermentasi Limbah terhadap Pertumbuhan Bibit  
Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre)**

**Application Of Some Waste Fermentation On The Growth Of Coffee  
Robusta Seedlings (*Coffea Canephora* Pierre)**

**<sup>1</sup>Iwan Suhendra <sup>2</sup>Armaini**

**Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
Email : iwansuhendra711@gmail.com**

**ABSTRACT**

This research aim to know which the waste has the big effect to increase the growth of coffee Robusta seedlings. The experiment has been conducted at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture. The experimental unit was arranged in a Completely Randomized Design with 6 treatments of waste fermentation ie without waste (L0), LCPKS (L1), tofu waste (L2), cow urine (L3), waste of reeds (L4), Banana skin waste (L5). Parameters observed were height increment (cm), number of leafes increment, increase of stem diameter (cm), leaf area (cm<sup>2</sup>), dry weight of plant (g), and root canopy ratio. Data were analyzed using analysis of variance and the mean of each treatment was compared with Test of Honest Real Difference at 5% level. The results showed that the treatment of fermentation of tofu waste gave a best effect in increasing the growth of robusta coffee seeds aged 3-6 months.

Keywords : coffee seedling, LCPKS, Tofu waste, Cow urine , waste of reeds, banana skin waste.

**PENDAHULUAN**

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Luas perkebunan kopi di Riau adalah 4.780 ha dengan

produksi kopi di seluruh provinsi Riau yaitu 1.845 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2014). Berdasarkan data diatas disimpulkan bahwa produksi kopi di Riau masih relatif rendah dibandingkan dengan produksi kopi di Sumatera pada umumnya dengan rata-rata produksi sekitar 49.320 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Hal ini disebabkan luas lahan kopi di Riau masih sempit serta belum baiknya teknis budidaya yang dilakukan oleh petani. Usaha yang dapat dilakukan untuk

---

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

meningkatkan produksi kopi di Riau adalah dengan ekstensifikasi serta perbaikan teknis budidaya pada tanaman kopi.

Keberhasilan pengembangan kopi sangat ditentukan oleh tersedianya bibit dalam jumlah yang cukup dan mutu yang baik. Bibit kopi yang baik dihasilkan dari pembibitan kopi yang baik, sehingga diharapkan pertumbuhan vegetatif dan generatif serta produksi juga akan baik. Salah satu aspek agronomis yang penting dalam mendapatkan bibit yang baik adalah dengan memperhatikan pemupukan. Kopi muda mempunyai kebutuhan khusus akan nitrogen dan fosfor, maka setelah tanaman dewasa akan memerlukan lebih banyak lagi akan unsur kalium. Oleh karena itu sangat penting bagi tanaman kopi untuk mendapatkan unsur hara yang seimbang pada setiap saat (AAK, 1991).

Pupuk organik mengandung semua unsur yakni unsur makro dan mikro, berdasarkan bentuknya pupuk organik terbagi menjadi dua yakni pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil fermentasi bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara (Hidayati, 2013).

Salah satu bahan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan yaitu limbah. Limbah adalah salah satu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu aktivitas manusia atau proses alam yang belum mempunyai nilai ekonomi. Bahan-bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair dapat berasal dari limbah cair maupun limbah padat dari bahan organik,

limbah agroindustri, kotoran kandang ternak dan limbah rumah tangga (Hastuti, 2008).

Apabila limbah-limbah ini tidak dikelola lebih lanjut akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar limbah tersebut memiliki nilai ekonomis adalah memfermentasikannya sebagai pupuk baik padat maupun cair. Selain cara dan waktu pemupukan yang tepat, ketepatan dosis merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan agar produksi optimum.

Kebutuhan pupuk cair terutama yang bersifat organik cukup tinggi untuk menyediakan sebagian unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman dan merupakan suatu peluang usaha yang potensial karena tata laksana pembuatan pupuk organik cair tergolong mudah (Hadisuwito, 2007). Pupuk organik cair dapat dibuat dari bahan organik/limbah dengan cara difermentasikan sehingga dapat dihasilkan pupuk organik cair yang stabil dan mengandung unsur hara lengkap (Oman, 2003).

Penggunaan hasil fermentasi limbah memiliki keunggulan yakni walaupun sering digunakan tidak merusak tanah dan tanaman. Pemanfaatan hasil fermentasi limbah organik sebagai pupuk dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah, karena memiliki kandungan unsur hara (NPK) dan bahan organik lainnya (Hadisuwito, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut penulis telah melaksanakan

penelitian dengan judul “**Aplikasi Beberapa Hasil Fermentasi Limbah terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre)**”.

### 1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari aplikasi beberapa hasil fermentasi limbah terhadap peningkatan pertumbuhan bibit serta menentukan fermentasi limbah terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kopi robusta.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai dengan Maret 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kopi Robusta asal Jember, Jawa Timur

berumur 3 bulan, LCPKS, urin sapi, limbah tahu, alang-alang, kulit pisang, Dithane M-45, *polybag* ukuran 35 cm x 40 cm, *paranet* dan tanah. Alat yang digunakan adalah cangkul, timbangan, timbangan analitik, parang, pisau, gembor, meteran, kayu, ayakan, sekop, oven, tali pancing, kamera, amplop kertas padi, label dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan penggunaan beberapa jenis limbah cair dan 3 ulangan, sehingga diperoleh 18 unit percobaan, masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 bibit. Adapun hasil fermentasi limbah yang digunakan adalah L0 : Tanpa limbah, L1 : LCPKS, L2 : Limbah tahu L3 : Urin sapi, L4 : Limbah alang-alang dan L5 : Limbah kulit pisang. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan pada perlakuan yang signifikan diuji dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pertambahan Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan pertambahan tinggi tanaman setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah Tabel 1. Pertambahan tinggi bibit kopi robusta dengan pemberian beberapa hasil fermentasi limbah.

memberikan pengaruh nyata untuk setiap perlakuan. Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Perlakuan limbah hasil fermentasi	Pertambahan tinggi tanaman (cm)
Tanpa Limbah	03,50 c
LCPKS	10,00 ab
Limbah tahu	10,83 a
Urin sapi	10,30 ab
Limbah alang-alang	05,33 bc
Limbah kulit pisang	10,20 ab

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah sebagai pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit kopi Robusta. Pemberian hasil fermentasi limbah tahu menunjukkan pertumbuhan tinggi bibit tertinggi yaitu 10,83 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa limbah dan hasil fermentasi limbah alang-alang. Perlakuan tanpa pemberian limbah menunjukkan pertumbuhan tinggi terendah yaitu 3,50 cm. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara pada hasil fermentasi limbah tahu telah memenuhi kebutuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan Leiwakabessy (1998) bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman.

Kandungan unsur hara dalam limbah tahu yaitu N 1,24 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5,54 ppm, K<sub>2</sub>O 1,34 % dan protein 7,72 %. Protein dalam limbah tahu padat maupun limbah cair tahu dalam tanah jika terurai oleh mikroba tanah juga akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan diserap oleh akar tanaman. Unsur N sangat penting sebagai komponen utama dalam sintesa protein yang dilakukan oleh sel tumbuhan, sedangkan protein merupakan senyawa yang sangat penting bagi organisme untuk pertumbuhan termasuk tanaman.

### **Pertambahan Jumlah Daun**

Hasil pengamatan pertumbuhan jumlah daun setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa hasil fermentasi berbahan dasar limbah memberikan pengaruh nyata untuk setiap perlakuan. Hasil

Pemanfaatan limbah cair seperti limbah cair tahu sebagai pupuk organik, juga dapat diterapkan pada limbah cair lainnya (Engelstad, 1997).

Pemberian hasil fermentasi limbah tahu menunjukkan tinggi akhir bibit tertinggi yaitu 22,93 cm dan telah memenuhi standar pertumbuhan tinggi bibit kopi Robusta umur 6 bulan yaitu 20-25 cm. Sedangkan perlakuan tanpa pemberian limbah menunjukkan pertumbuhan tinggi terendah dikarenakan ketersediaan hara dalam tanah belum memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman untuk pertumbuhan vegetatif diantaranya tinggi tanaman. Berdasarkan hasil analisis kimia tanah inceptisol yang digunakan dalam penelitian menunjukkan bahwa kandungan N-total (0.26 %) tergolong sedang dan K-dd (0.35 cmol(+)/kg) tergolong sedang, KTK tergolong rendah yaitu 11.40 cmol(+)/kg. kejenuhan basa tergolong rendah yaitu 30.35 %. Kandungan basa-basa tersedia pada tanah inceptisol yaitu Na-dd, Mg-dd, Ca-dd, Al-dd dan H-dd tergolong sangat rendah.

Selanjutnya Gardner dkk., (1991) menyatakan peningkatan laju pertumbuhan tanaman sejalan dengan peningkatan proses metabolisme dimana proses tersebut membutuhkan suplai hara dalam jumlah yang cukup.

uji lanjut Beda Nyata Jujur taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertambahan jumlah daun bibit kopi robusta dengan pemberian beberapa hasil fermentasi limbah.

Perlakuan limbah hasil fermentasi	Pertambahan jumlah daun (helai)
Tanpa Limbah	4,17 c
LCPKS	6,00 ab
Limbah tahu	7,00 a
Urin sapi	6,17 ab
Limbah alang-alang	4,50 bc
Limbah kulit pisang	5,67 ab

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian beberapa limbah sebagai pupuk organik dapat meningkatkan pertambahan jumlah daun bibit kopi robusta. Pemberian hasil fermentasi limbah tahu menunjukkan pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 7 helai, berbeda tidak nyata dengan hasil fermentasi LCPKS, urin sapi dan kulit pisang namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa limbah serta hasil fermentasi limbah alang-alang. Perlakuan tanpa pemberian limbah menunjukkan pertambahan jumlah terendah yaitu 4,17 helai. Hal ini diduga karena kandungan hara pada hasil fermentasi limbah mampu mencukupi kebutuhan tanaman untuk meningkatkan jumlah daun. Menurut Novizan (2002), unsur hara yang didapatkan melalui pemupukan akan memberikan efek fisiologis terhadap penyerapan unsur hara oleh perakaran tanaman sehingga

#### **Pertambahan Lingkar Batang**

Hasil pengamatan pertambahan lingkar batang tanaman setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah memberikan pengaruh nyata untuk

pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Pertambahan jumlah daun dipengaruhi oleh pertumbuhan bagian tanaman lainnya, yakni tinggi tanaman. Pada Tabel 1, tinggi tanaman pada perlakuan hasil fermentasi limbah tahu, LCPKS, serta urin sapi menunjukkan perlakuan dengan kecenderungan pertambahan tinggi tanaman yang hampir mendekati standar pertumbuhan bibit kopi pada umur 5-6 bulan yaitu jumlah daun minimal 10 lembar, menaiknya pertambahan tinggi tanaman diikuti dengan pertambahan jumlah daun yang banyak. Menurut Hidajat (1994) pembentukan daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana jumlah daun dipengaruhi tinggi batang. Semakin tinggi batang, maka jumlah daun yang terbentuk juga semakin meningkat.

setiap perlakuan. Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertambahan lingkaran batang bibit kopi robusta dengan pemberian beberapa hasil fermentasi limbah.

Perlakuan limbah hasil fermentasi	Pertambahan lingkaran batang (cm)
Tanpa Limbah	0,05 b
LCPKS	0,12 a
Limbah tahu	0,10 a
Urin sapi	0,09 ab
Limbah alang-alang	0,09 ab
Limbah kulit pisang	0,08 ab

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah sebagai pupuk organik dapat meningkatkan pertambahan lingkaran batang bibit kopi Robusta. Pemberian LCPKS menunjukkan pertambahan diameter batang tertinggi yaitu 0,12 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa hasil fermentasi limbah namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tanpa pemberian limbah menunjukkan pertambahan diameter batang terendah yaitu 0,05 cm. Pada tanaman yang diberi perlakuan LCPKS menunjukkan pertambahan lingkaran batang yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena LCPKS memiliki kandungan hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman, khususnya unsur K.

Pertambahan diameter batang dipengaruhi ketersediaan unsur K. Unsur K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman karena unsur K memiliki peranan dalam pembentukan ATP yang dibutuhkan dalam pembesaran dan perpanjangan sel. Tersedianya unsur K dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme tanaman akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian

batang. Hal ini sesuai dengan Setyamidjaya (1986) menyatakan bahwa unsur K dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman.

Besarnya diameter batang berhubungan erat dengan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tanaman seperti pertambahan jumlah sel, pembelahan sel dan differensiasi sel. Pembesaran lingkaran batang bibit kopi robusta dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara dari limbah yang dibutuhkan tanaman terutama unsur N, P, K. Namun unsur K lebih banyak dibutuhkan tanaman dalam proses pembesaran lingkaran batang. Unsur K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman karena peranannya dalam pembentukan ATP yang dibutuhkan dalam pembesaran dan perpanjangan sel. Tersedianya unsur hara K dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang. Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa kekurangan unsur K menyebabkan terhambatnya proses transportasi unsur hara dari akar ke daun sehingga menghambat perbesaran batang tanaman. Hal ini

juga didukung oleh Hakim dkk., (1986) yang menyatakan bahwa penambahan diameter batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur K, jika kekurangan K akan menghambat pertumbuhan tanaman.

Pemberian LCPKS menunjukkan hasil tertinggi dan cenderung tidak berbeda nyata dengan perlakuan hasil fermentasi limbah lainnya namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa limbah. Pertambahan lingkaran batang hasil pemberian fermentasi LCPKS belum memenuhi standar pertumbuhan bibit

kopi Robusta umur 6 bulan yaitu 0,816. Hal ini dikarenakan bibit kopi memiliki kecepatan tumbuh lingkaran batang yang lambat sehingga belum mampu meningkatkan pertambahan lingkaran batang dalam waktu yang relatif singkat. Lindawati (2002) menyatakan bahwa pada tanaman tahunan seperti tanaman perkebunan mengalami pertumbuhan yang lama kearah horizontal sehingga untuk pertambahan lingkaran batang pada tanaman perkebunan membutuhkan waktu yang relatif lama.

### Luas Daun

Hasil pengamatan luas daun tanaman setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa hasil fermentasi

limbah memberikan pengaruh nyata untuk setiap perlakuan. Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas daun bibit kopi robusta dengan pemberian beberapa hasil fermentasi limbah .

Perlakuan limbah hasil fermentasi	Luas daun (cm <sup>2</sup> )
Tanpa Limbah	148.91 b
LCPKS	241.20 ab
Limbah tahu	295,44 a
Urin sapi	208.85 ab
Limbah alang-alang	183.64 ab
Limbah kulit pisang	217.89 ab

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak Beda Nyata Jujurtaraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah sebagai pupuk organik meningkatkan pertambahan luas daun bibit kopi robusta. Pemberian hasil fermentasi limbah tahu menunjukkan luas daun tertinggi yaitu 295,44 cm<sup>2</sup> dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan hasil fermentasi limbah lainnya namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa limbah. Perlakuan tanpa pemberian limbah menunjukkan luas daun terendah yaitu 148,91 cm<sup>2</sup>.

Pemberian hasil fermentasi limbah tahu cenderung meningkatkan luas daun lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa hasil fermentasi limbah tahu mengandung unsur-unsur hara seperti N yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan pada bibit kopi. Kandungan N pada hasil fermentasi limbah tahu ialah 1,24 %. Menurut Lakitan (2010) bahwa perkembangan daun dan peningkatan ukuran daun dipengaruhi oleh ketersediaan air dan unsur hara

dalam medium. Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Konsentrasi Nitrogen yang tinggi umumnya menghasilkan daun yang lebih besar.

Perlakuan tanpa pemberian limbah menunjukkan luas daun terendah. Hal ini disebabkan unsur hara yang terdapat dalam tanah

belum mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman untuk perkembangan daun, sehingga proses fisiologi tidak dapat berjalan dengan lancar yang mengakibatkan lambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Suriatna (1988) apabila tanaman kekurangan unsur hara maka pertumbuhan tanaman akan terlambat dan kerdil.

### Berat Kering

Hasil pengamatan berat kering tanaman setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah memberikan Tabel 5. Berat kering bibit kopi robusta dengan pemberian beberapa hasil fermentasi limbah.

pengaruh nyata untuk setiap perlakuan. Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Perlakuan limbah hasil fermentasi	Berat kering (g)
Tanpa Limbah	05,83 c
LCPKS	11,18 b
Limbah tahu	18,16 a
Urin sapi	11,78 b
Limbah alang-alang	09,41 bc
Limbah kulit pisang	09,94 bc

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak Beda Nyata Jujurtaraf 5%.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah sebagai pupuk organik dapat mempengaruhi berat kering bibit kopi Robusta. Pemberian hasil fermentasi limbah tahu menunjukkan berat kering tertinggi yaitu 18,16 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tanpa pemberian limbah menunjukkan berat kering terendah yaitu 5,83 g.. Hal ini diduga bahwa pemberian hasil fermentasi limbah tahu dapat meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah akan diserap semakin besar oleh tanaman, mengakibatkan meningkatnya proses fisiologi dan metabolisme sehingga

dapat meningkatkan jumlah sel di dalam tanaman. Sel akan membentuk jaringan yang baik dan akan membentuk organ yang baik pula. Berat kering merupakan hasil dari pengeringan dimana seluruh air yang terdapat dalam jaringan tanaman telah menguap seluruhnya. Menurut Harjadi (2002) bahwa berat kering tanaman merupakan jumlah akumulasi senyawa organik dari hasil fotosintesis yang dimanfaatkan sebagai cadangan makanan. Peningkatan berat kering tanaman terjadi apabila proses fotosintesis lebih besar dari pada proses respirasi, sehingga terjadi penambahan bahan organik pada jaringan dalam jumlah yang seimbang dan pertumbuhan



akan stabil. Menurut Burhanuddin (1996) bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tersebut tergantung pada jumlah sel, ukuran sel atau kualitas sel penyusun tanaman dan tergantung pada ketersediaan unsur hara.

Pemberian hasil fermentasi limbah tahu memberikan rata-rata berat kering bibit kopi tertinggi yaitu 18.16 g berpengaruh nyata dibandingkan dengan rerata bibit kopi tanpa diberi limbah. Hal ini diduga bahwa pemberian hasil fermentasi limbah tahu akan meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah akan diserap semakin besar oleh tanaman sehingga dapat meningkatkan kandungan klorofil dalam daun, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkatkan aktivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang lebih

banyak yang akan mendukung berat kering tanaman. Menurut Dwidjoseputro (1996) bahwa berat kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Berat kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis. Asimilat yang lebih besar memungkinkan pembentukan biomassa tanaman yang lebih besar.

Menurut Lakitan (2010) bahwa berat kering tanaman merupakan cerminan dari kemampuan tanaman tersebut dalam menyerap unsur hara yang ada. Jika kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara lebih tinggi, maka proses fisiologi yang terjadi dalam tanaman terutama translokasi unsur hara dan hasil fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga organ tanaman akan menjalankan fungsinya dengan baik.

### Ratio Tajuk Akar

Hasil pengamatan ratio tajuk akar tanaman setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah memberikan

pengaruh nyata untuk setiap perlakuan. Hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Ratio tajuk akar bibit kopi robusta dengan pemberian beberapa hasil fermentasi limbah.

Perlakuan limbah hasil fermentasi	Ratio tajuk akar
Tanpa Limbah	2,02 a
LCPKS	2,48 a
Limbah tahu	2,55 a
Urin sapi	2,49 a
Limbah alang-alang	2,21 a
Limbah kulit pisang	2,45 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak Beda Nyata Jujurtaraf 5%.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi beberapa limbah sebagai

pupuk organik tidak memberikan pengaruh nyata dengan perlakuan tanpa pemberian limbah. Perlakuan

hasil fermentasi limbah tahu menunjukkan pertambahan ratio tajuk akar tertinggi yaitu 2,55 namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tanpa limbah menunjukkan ratio tajuk akar terendah yaitu 2,02. Peningkatan berat kering tanaman tercermin dari parameter tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, rasio tajuk akar yang memberikan hasil rata-rata tertinggi pada perlakuan yang sama yaitu hasil fermentasi limbah tahu.

Rasio tajuk akar merupakan hasil perbandingan antar berat kering tajuk bibit dengan berat kering akar bibit. Terpenuhinya kebutuhan hara bagi tanaman sangat menentukan peningkatan rasio tajuk akar. Dwijosapetro (1985) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan baik bila hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh perakaran tanaman. Semakin membaiknya pertumbuhan tanaman maka akan dapat meningkatkan berat tanaman.

Pemberian limbah dapat menyediakan unsur hara dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman khususnya unsur N. Menurut Gardner dkk., (1991) unsur hara N yang diperlukan tanaman telah mencukupi maka proses metabolisme tanaman meningkat salah satunya dalam proses fotosintesis, dengan demikian translokasi fotosintat ke akar juga akan besar sehingga sistem perakaran tanaman berkembang mengikuti pertumbuhan tajuk, sehingga akan terjadi keseimbangan pertumbuhan tajuk dan akar. Lingga dan Marsono (2013) menyatakan bahwa perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh struktur tanah, air dan drainase di dalam tanah yang

keadaannya sangat tergantung pada bahan organik, sehingga pemberian limbah dianggap mempengaruhi pertumbuhan bibit karena dapat memperbaiki sifat tanah. Gardner dkk., (1991) menyatakan bahwa rasio tajuk dan akar mempunyai pengertian pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya dan berat akar akan diikuti dengan peningkatan tajuk. Pertumbuhan tajuk akan lebih meningkat apabila ketersediaan N lebih banyak.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diperoleh kesimpulan antara lain :

1. Pemberian beberapa hasil fermentasi limbah memperlihatkan peningkatan pertumbuhan bibit kopi robusta dibanding tanpa pemberian fermentasi limbah.
2. Berdasarkan hasil dari parameter yang di ukur pemberian fermentasi limbah tahu merupakan perlakuan terbaik, lalu LCPKS, urin sapi, kulit pisang, alang-alang dan yang terakhir tanpa pemberian fermentasi limbah.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, untuk bibit kopi robusta umur 3-6 bulan disarankan menggunakan hasil fermentasi limbah tahu agar mendapatkan peningkatan pertumbuhan yang baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aksi Agraris Kanisius. 1991. **Budidaya Tanaman Kopi**. Yayasan Kanisius. Yogyakarta.

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. **Riau dalam Angka**. Pekanbaru. Diakses 2 April 2016
- Badan Pusat Statistik. 2014. **Indonesia dalam Angka**. Indonesia. Diakses tanggal 2 April 2016.
- Burhanuddin. 1996. **Pengaruh metode ekstraksi dan tingkat kadar air benih terhadap viabilitas kakao**. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan)
- Dwidjoseputro, D. 1996. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Engelstad, O. P. **Teknologi dan Penggunaan Pupuk**. Edisi ke- 3. UGM Press. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. (terjemahan). 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hadisuwito, S. 2007. **Membuat Pupuk Kompos Cair**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hakim, N., A.M. Lubis, M.A. Pulung, M.Y. Nyakpa, M.G. Amrah dan G.B. Hong. 1987. **Pupuk dan Pemupukan**. BKS-PTN-Barat/WUAE Project. Palembang.
- Harjadi, S.S. 2002. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.
- Hardjowigeno. 2007. **Ilmu Tanah**. Edisi Terbaru. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hastuti, P. B. 2008. **Pemanfaatan mikroorganisme rumen sebagai starter pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*)**. Fakultas Pertanian Instiper Yogyakarta. Yogyakarta.
- Hidajat, E.B. 1994. **Morfologi Tumbuhan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Kerja.
- Hidayati, E. 2013. **Kandungan fosfor , C/N, dan ph pupuk cair hasil fermentasi kotoran berbagai ternak dengan Starter Stardec**. Skripsi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Semarang. Semarang.
- Lakitan, B. 2010. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. Rajawali Pers. Jakarta.
- Lindawati N. 2002. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono 2013. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Leiwakabessy, F. M. 1988. **Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah.** Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

Novizan. 2002. **Petunjuk Pemupukan yang Efektif.** Agromedia Pustaka. Jakarta.

Oman. 2003. **Kandungan nitrogen (N) pupuk organik cair dari hasil penambahan urin pada limbah (*Sludge*) keluaran instalasi gas bio dengan masukan feces sapi.** Skripsi Jurusan Ilmu Produksi Ternak. IPB. Bogor. Tidak Diterbitkan.

Rahardjo, Pudji. 2012. **Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta.** Penebar Swadaya. Jakarta

Setyamidjaya, D. 1986. **Pupuk dan Pemupukan.** Simplex. Jakarta.

Suriatna, S. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.