



Pertumbuhan dan Produksi *Indigofera zollingeriana* pada Lahan Pasca Tambang Pasir dengan Penambahan Pupuk dan Mikoriza

(Growth and production of *Indigofera zollingeriana* in post-sand mining land with addition Fertilizer and mycorrhizae)

Infitria^{1*}, Panca Dewi Manu Hara Karti², Sri Suharti²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kuantan Singingi, Riau, Indonesia

²Departemen INTP, Fakultas Peternakan, IPB University, Bogor, Indonesia

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi legum *Indigofera zollingeriana* pada lahan pasca tambang pasir dengan penambahan pupuk dan mikoriza. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah pupuk organik berupa pupuk kandang kambing, pupuk anorganik berupa NPK, FMA (Fungi Mikoriza Arbuskula), MPF (Mikroba Pelarut Fosfat) dan pupuk hayati berupa Asam humat. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perlakuan P1 sampai P6 pada pertumbuhan legum *Indigofera zollingeriana* dengan pemberian pupuk organik, anorganik dan hayati tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah tangkai *Indigofera zollingeriana* pada pemotongan I dan II. Perlakuan P2 sampai P6 pada produksi legum *Indigofera zollingeriana* memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi tanaman pada berat kering daun dan berat kering ranting pemotongan I. Perlakuan P1 sampai P6 pada berat kering batang pemotongan I, berat kering daun pemotongan ke II, berat kering batang pemotongan ke II, berat kering ranting pemotongan ke II, produksi biomassa dan berat kering akar tidak memperlihatkan pengaruh nyata. Kesimpulan dari penelitian adalah Pemberian pupuk organik, dan FMA tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan, namun penambahan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman *Indigofera zollingeriana* pada lahan pasca tambang pasir.

Kata kunci: Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), *Indigofera zollingeriana*, lahan pasca tambang pasir, pertumbuhan, pupuk

ABSTRACT. This research aims to determine the growth and production of *Indigofera zollingeriana* legumes on post-sand mining land with the addition of fertilizer and mycorrhiza. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with six treatments and five replications. The treatment given is organic fertilizer in the form of goat drum fertilizer, inorganic fertilizer in the form of NPK, AMF (Arbuscular Mycorrhizal Fungi), MPF (Phosphate Solvent Microbes) and biological fertilizer in the form of humic acid. The results of the research showed that treatment P1 to P6 on the growth of *Indigofera zollingeriana* legumes by providing organic, inorganic and biological fertilizers did not have a significant effect on plant height, stem diameter and number of *Indigofera zollingeriana* stalks at cuttings I and II. Treatments P2 to P6 on the production of *Indigofera zollingeriana* legumes showed a very significant effect on ($P < 0.01$) plant production on dry weight of leaves and dry weight of twigs cut I. Treatments P1 to P6 on dry weight of stems cut I, dry weight of leaves cut II, dry weight of second cutting stems, dry weight of second cutting twigs, biomass production and root dry weight did not show a significant effect. The conclusion of the research is that the provision of organic fertilizer and AMF has no effect on growth, but the addition of NPK fertilizer can increase the growth and productivity of *Indigofera zollingeriana* plants on post-sand mining land.

Keywords: AMF, fertilizers, growth, *Indigofera zollingeriana*, sand mining land

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan faktor utama untuk menunjang keberhasilan usaha peternakan. Keterbatasan lahan untuk peternakan mengakibatkan kurangnya hijauan untuk pakan ternak. Sulitnya mendapatkan hijauan karena kurangnya lahan untuk menanam hijauan pakan berkualitas sehingga berdampak pada kecukupan kandungan nutrisi hijauan. Banyaknya lahan pasca tambang pasir yang terbengkalai menjadi salah satu alternatif untuk lahan hijauan

peternakan. Kondisi lahan pasca tambang pasir termasuk lahan marginal karena kurang unsur hara dan tingginya komposisi pasir dibandingkan liat. Kondisi lahan pasca tambang pasir miskin unsur hara ini tidak dapat ditanami oleh tanaman pangan. Kondisi tanah yang dijadikan lahan tambang pasir memiliki tekstur tanah yang kasar yang didominasi oleh fraksi pasir. Tingginya fraksi pasir pada lahan pasca tambang pasir membuat masyarakat dan peternak selama ini kurang melihat potensi untuk ditanami sebagai lahan hijauan pakan ternak. Tanah berpasir memiliki daya ikat air yang rendah, bahan organik yang sedikit dan mudah terjadi pencucian serta erosi yang menjadikannya termasuk sebagai lahan marginal, kendala tanah pasir dapat diperbaiki

*Corresponding author: infitria.sumeh@gmail.com

Received: 26 March 2022

Revised: 14 July 2022

Accepted: 23 February 2024

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v24i1.25418>



dengan menggunakan manure ayam, tanah liat dan *indigofera* (Djajadi *et al.*, 2012).

Indigofera zollingeriana merupakan hijauan berkualitas sumber protein yang mudah tumbuh serta memiliki produktivitas tinggi. Percepatan dalam reklamasi sangat diperlukan agar lahan tersebut dapat segera digunakan untuk pertanian. Perbaikan terhadap kondisi lahan pasca tambang pasir dengan penambahan pupuk memungkinkan lahan dapat ditanami dengan hijauan pakan ternak sehingga tanaman yang ada di lahan dapat menjadi sumber hijauan pakan. Perbaikan terhadap kondisi tanah perlu dilakukan misalnya dengan penambahan pupuk organik yang dapat meningkatkan bahan organik dan memperbaiki biologi tanah yang diharapkan dapat mengembalikan kondisi lahan tersebut. Penambahan pupuk organik dapat memperbaiki kondisi tanah namun membutuhkan jangka waktu yang relatif panjang. Peningkatan kualitas dan produktivitas hijauan memerlukan pupuk yang merupakan nutrisi bagi tanaman (Suharlina, 2020; Sanusi, 2020)

Penggunaan mikroorganisme seperti mikoriza, mikroba pelarut fosfat dan asam humik sebagai bahan organik diharapkan dapat membantu proses percepatan dalam reklamasi lahan dan tanaman yang ditanam dapat berproduksi seperti jika ditanam pada lahan yang subur. Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan di lahan pasca tambang pasir dengan pemanfaatan fungi mikoriza arbuskula. Fungi mikoriza arbuskula (FMA) dapat membantu tanaman untuk penyediaan unsur hara dan menyuburkan tanah (Nusantara *et al.*, 2012). Legum juga dapat digunakan sebagai penutup tanah (Supriadi *et al.*, 2013) selain itu legum *Indigofera zollingerian* mampu mencegah erosi pada lahan pasca penambangan (Suharlina, 2012).

Karti dan Setiadi (2011) menyatakan bahwa pemberian FMA berpengaruh terhadap peningkatan kualitas unsur P dan N total yang rendah ketersediaannya dalam tanah. Sebagian besar 82% dari spesies tumbuhan memiliki kapasitas untuk membentuk hubungan simbiosis dengan jamur mikoriza (Brundrett 2004). Finlay (2004) menyatakan bahwa FMA memiliki berbagai pengaruh yang memberikan kontribusi pada perbaikan dari berbagai cekaman yang dialami oleh tanaman misalnya toksisitas logam berat, cekaman oksidatif, cekaman air dan tanah masam. Tanaman pakan dapat bersimbiosis dengan fungi mikoriza arbuskula (Kramadibrata dan Gunawan, 2006; Lukiwati, 2007).

Pertumbuhan mikroorganisme tanah dapat berlangsung bila ditambahkan bahan organik yang merupakan sumber nutrisi. Asam humat pada tanah berperan sebagai pengeklatan logam Al pada tanah dan sebagai pembenah tanah (Karti dan Setiadi, 2011). Asam humat merupakan bio-organik yang berfungsi sebagai *soil conditioner* (pembenah tanah) dapat melarutkan mineral yang tidak larut, meningkatkan penyerapan unsur hara, memperbaiki kesuburan tanah dan aktivitas mikroba (Karti dan Setiadi, 2011) sehingga pada tanah pasca tambang pasir dengan fraksi pasir yang kasar dan rendah bahan organik akan membantu dalam penyediaan nutrisi untuk tanaman.

Tanaman *Indigofera zollingeriana* merupakan leguminosa pohon yang dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak. Menurut Hassen *et al.* (2007) dan Alam *et al.* (2007) salah satu jenis hijauan pakan yang memiliki kandungan nutrisi, produksi tinggi serta toleran terhadap kekeringan adalah *Indigofera*. Hassen *et al.* (2006) menyatakan bahwa tanaman *Indigofera zollingeriana* memiliki potensi ketersediaan pakan yang baik sekaligus merupakan jenis tanaman pelindung tanah karena mampu memperbaiki kondisi tanah akibat penggembalaan yang mengalami *over grazing* dan erosi. Produktivitas tanaman ini mencapai 2,6 ton bahan kering/ha/panen (Hassen *et al.*, 2008). Penanaman tanaman legum (*Indigofera sp.*) di lahan marjinal sebagai bahan pakan perlu dilakukan sebagai upaya memenuhi kebutuhan pakan ternak di lahan pasca tambang pasir. Tanaman *Indigofera* memiliki kandungan protein yang tinggi, toleran terhadap musim kering, genangan air dan tahan terhadap salinitas tinggi (Suharlina *et al.*, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi tanaman *Indigofera zollingeriana* pada lahan pasca tambang pasir dengan penambahan berbagai jenis pupuk dan mikoriza.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai bulan Mei 2014 di rumah kaca Cikabayan, Fakultas Pertanian, IPB University.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah bibit *Indigofera zollingeriana* umur 4 minggu, pupuk kandang kambing, asam humik, fungi mikoriza arbuskula (FMA), mikroba pelarut fosfat (MPF),

asam humik, pupuk organik, pupuk NPK, polybag 40 kg, cangkul, sekop, terpal, meteran, penggaris, timbangan, plastik sampel.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahap persiapan lahan, penanaman, pemanenan dan perhitungan produksi tanaman indigofera.

Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah pasir dari lahan pasca tambang pasir. Tanah dan pupuk kandang kambing dikeringkan terlebih dahulu selama satu minggu dengan sinar matahari lalu dilakukan pencampuran sesuai perlakuan. Perlakuan P1 yaitu pasir (40 kg), pasir yang dijadikan media adalah pasir utuh tanpa campuran apapun. perlakuan P2 (pasir 40 kg, NPK 100% per kg yaitu 10,98 g/polybag), perlakuan P3 (pasir 36 kg, pupuk organik organik 4 kg, FMA 20 g dan MPF 5 ml), FMA merupakan fungi Mikoriza arbuskula, sedangkan MPF adalah mikroba pelarut fosfat, diberikan dengan cara disuntikan ke dalam media tanam menggunakan spuit. perlakuan P4 (pasir 36 kg, pupuk organik 4 kg, FMA 20 g dan MPF 5 ml, NPK 50% per kg sebanyak 5,44 g), perlakuan P5 (pasir 36 kg, pupuk organik organik 4 kg, FMA 20 g, MPF 5 ml dan asam humat 7,2 ml), perlakuan P6 (pasir 36 kg, pupuk organik organik 4 kg, FMA 20 g dan MPF 5 ml, asam humat 7,2 ml dan NPK 50% sebanyak 5,44 g). Media tanam yang telah siap sesuai perlakuan dimasukkan dalam polybag 40 kg ukuran 60 x 60 cm.

Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman *Indigofera zollingeriana* dilakukan dengan menanam benih terlebih dahulu, kemudian *Indigofera zollingeriana* ditumbuhkan selama 1-1,5 bulan. Setelah bibit *Indigofera zollingeriana* tumbuh dengan baik dilakukan pemindahan bibit ke media tanah yang telah dilakukan perlakuan pada media tanam. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman, penyiangan, pemupukan, penjarangan dan pembasmian hama jika terdapat organisme pengganggu tanaman. Penyiraman dilakukan sebanyak dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Penyiangan dan pembasmian hama dilakukan jika terdapat tanaman atau hama pengganggu yang dapat menghambat tumbuhnya *Indigofera zollingeriana*. Pemupukan berupa pupuk NPK dilakukan pada umur 15 hari. Pemanenan dilaksanakan saat *Indigofera zollingeriana* telah berbunga atau berumur 60 hari.

Tanaman ratun dipelihara seperti pemeliharaan sebelumnya dengan melakukan penyiangan dan pupuk NPK untuk pertunasan kembali sampai saat panen kedua. Panen ke dua dilaksanakan umur 40 hari setelah pemanenan pertama. Tanaman ratun merupakan tunas tanaman *Indigofera z* yang tumbuh dari tunggul atau batang yang sudah di panen pada pemangkasan (pemotongan) pertama sehingga memberikan tambahan produksi.

Pemanenan dan Perhitungan Produksi Tanaman *Indigofera z*

Pemanenan *Indigofera zollingeriana* dilakukan umur 60 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan sebanyak dua kali pada waktu pemanenan yang berbeda. Pada umur 60 hari untuk pemanenan pertama dan umur 40 hari untuk pemanenan ke dua, setelah di lakukan pemanenan pertama. Dilakukan dua kali pemanenan untuk melihat pertumbuhan dan produksi hijauan setelah pemanenan pertama. Sebelum dilakukan pemotongan tanaman diukur diameter batang, tinggi tanaman kemudian bagian tanaman di atas satu meter dipotong menggunakan gunting untuk mendapatkan produksi biomassa tanaman. Perhitungan produksi tanaman *Indigofera z* dimulai pada bagian daun, batang dan ranting tanaman dipisahkan kemudian ditimbang berat segar dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk mendapatkan berat kering tanaman dengan menggunakan oven suhu 60°C selama 24 jam. Setelah dioven, bagian daun tanaman digiling sampai halus selanjutnya dilakukan analisa proksimat untuk menguji kualitas nutrien *Indigofera zollingeriana*. Analisa yang dilakukan berupa uji kualitas protein kasar, serat kasar, lemak kasar bahan organik, air dan abu.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah:

- P1 : Kontrol (pasir tanpa pupuk)
- P2 : P + NPK (100%)
- P3 : P + PK + FMA dan MPF
- P4 : P + PK + FMA + MPF dan NPK (50%)
- P5 : P + PK + FMA + MPF dan AH
- P6 : P + PK + FMA + MPF + AH dan NPK (50%)

Keterangan:

P= pasir, PK= pupuk kandang, FMA= fungi mikoriza arbuskula, MPF= mikroba pelarut posfat, AH= asam humat.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah pertumbuhan berupa tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tangkai, produksi berupa berat kering daun, berat kering ranting, berat kering tangkai, berat kering akar dan produksi biomassa total meliputi berat daun, ranting dan tangkai.

Analisis Data

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), jika terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan dilanjutkan uji jarak Duncan (Mattjik dan Sumertajaya, 2002). Pengolahan data menggunakan *software* statistik SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman *Indigofera zollingeriana* pada Lahan Pasca Tambang Pasir

Pemberian pupuk organik, anorganik dan hayati tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah tangkai *Indigofera zollingeriana* pada pemotongan I dan II ($P > 0,05$). Tidak nyatanya pertumbuhan diduga karena pupuk yang diberikan diduga belum maksimal. Akan tetapi jika dilihat dari pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah tangkai memperlihatkan bahwa pada P1 dengan perlakuan media pasir tanpa pemberian tambahan pupuk mampu mengimbangi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tangkai perlakuan P2 sampai P6, hal ini memperlihatkan bahwa tanaman *Indigofera* z mampu untuk tumbuh pada tanah pasir, lahan

pasca tambang pasir untuk dijadikan solusi peternakan yang kekurangan lahan. Tinggi tanaman pada pemotongan I berkisar antara 15,34 cm sampai 18,22 cm. Pemotongan ke II tinggi tanaman berkisar antara 5,33 cm sampai 7,58 cm. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Haryadi *et al.* (2015) menyatakan bahwa tanaman dapat tumbuh serta mampu memberi hasil baik jika tumbuh pada tanah yang mengandung unsur hara dan kandungan NPK yang cukup. Hasil tersaji pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tingginya tanaman yang diberi perlakuan P2 diduga adanya kandungan NPK. Pemakaian pupuk majemuk NPK akan memberi suplai N yang cukup besar ke dalam tanah, sehingga dengan pemberian pupuk NPK yang mengandung nitrogen tersebut akan membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang terdiri dari pupuk tunggal N, P dan K (Wasis dan Fathia, 2011). Peningkatan unsur hara serta perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah dapat dilakukan dengan Pemberian berbagai pupuk organik ini (Haryadi, 2015). Tinggi tanaman paling rendah terdapat pada perlakuan P1, hal ini diduga karena tanah pasir yang miskin unsur hara sehingga tinggi tanaman tidak bagus. Penambahan pupuk berpengaruh terhadap pemenuhan asupan nutrisi yang diserap tanaman (Daras *et al.*, 2013). Manajemen pemberian pupuk sangat penting karena menentukan produksi, kualitas, dan kemampuan tumbuh kembali (*regrowth*) tanaman tersebut untuk menyediakan hijauan sebagai pakan yang berkualitas tinggi secara berkesinambungan (Suharlina, 2020; Sanusi, 2020).

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tangkai tanaman *Indigofera zollingeriana* pada lahan pasca tambang pasir dengan penambahan pupuk pada pemotongan I dan II

Peubah	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
TTP I (cm)	15,34±1,60	18,22±2,41	16,36±1,62	16,57±1,98	16,39±1,70	17,21±2,46
TTP II(cm)	6,13±1,86	7,58±1,79	5,33±1,34	6,50±0,47	5,43±1,67	5,90±1,56
DB I (mm)	0,82±0,09	0,87±0,06	0,89±0,06	0,93±0,08	0,87±0,14	0,98±0,08
DB II(mm)	0,30±0,18	0,26±0,10	0,32±0,13	0,33±0,21	0,35±0,14	0,35±0,15
JT I(tangkai)	7,73±0,55	8,24±1,77	7,93±1,72	9,33±2,06	8,58±3,85	10,36±3,27
JT II(tangkai)	20,05±9,62	27,88±7,13	24,90±7,34	25,08±9,43	26,83±11,03	21,83±11,83

Keterangan: TTP = tinggi tanaman pemotongan, DB = diameter batang, JT = jumlah tangkai, P1 = pasir, P2 = Pasir + NPK 100%, P3 = Pasir + Pupuk kandang + Fungi mikoriza arbuskula + mikroba pelarut posfat, P4 = Pasir + Pupuk kandang + Fungi mikoriza arbuskula + mikroba pelarut posfat + NPK 50%, P5 = Pasir + Pupuk kandang + Fungi mikoriza arbuskula + mikroba pelarut posfat + Asam humat, P6 = Pasir + Pupuk kandang + Fungi mikoriza arbuskula + mikroba pelarut posfat + Asam humat + NPK50%.

Hasil analisa sidik ragam pada diameter batang memperlihatkan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). akan tetapi pada diameter

batang paling tinggi pada P6. Tinggi produksi diameter batang pada perlakuan P6 diduga karena adanya FMA, asam humat dan pelarut posfat.

Besarnya diameter batang pada P6 diduga karena pada perlakuan ini komposisi pupuknya lengkap mulai dari pupuk organik, anorganik dan hayati dan fungi mikoriza arbuskula. Pada perlakuan P3 dengan penambahan pupuk kandang, FMA dan pelarut posfat secara statistic tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dari perlakuan P4 sampai P6. Perlakuan P4 dengan penambahan pupuk kandang, fungi mikoriza arbuskula dan mikroba pelarut posfat dan 50% NPK secara angka sama dengan P6 dan P1, artinya untuk pertumbuhan diameter batang, tanaman *Indigofera z* mampu untuk tumbuh di lahan pasir meskipun tanpa diberikan penambahan pupuk akan tetapi secara angka diameter batang paling besar pada perlakuan P6 dengan penambahan mikoriza. Sasali (2004) menyatakan peranan langsung mikoriza adalah membantu akar dalam meningkatkan penyerapan air dari dalam tanah kedalam akar, karena mikoriza dapat memperluas permukaan akar dalam penyerapan air dari dalam tanah. Hal ini diduga yang menjadi penyebab diameter batang membesar. Selain itu peningkatan penyerapan unsur hara tanaman melalui asosiasinya dengan FMA sebagian besar disebabkan oleh perluasan sistem penyerapan akar dengan adanya misellia dari FMA (Pulungan, 2013). Pada pemotongan pertama tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan pada pemotongan ke II, hal ini diduga pada pemotongan kedua tanaman *Indigofera z* pertumbuhannya lebih banyak pada daun dan tangkai setelah di lakukan pemotongan. Regrowth setelah pemotongan pertama membuat tinggi tanaman lebih rendah pada pemotongan ke II.

Jumlah tangkai pemotongan I berkisar 7,73 tangkai sampai 10,36 tangkai, pada pemotongan ke II berkisar 20,05 tangkai sampai 27,88 tangkai. Jumlah tangkai pada P6 paling tinggi diantara yang lain. Pada pemotongan I jumlah tangkai paling tinggi pada P6 dengan penambahan mikoriza dan asam humat, pada pemotongan ke II paling tinggi pada P2 dengan penambahan NPK. Tingginya jumlah tangkai secara keseluruhan dari pada pemotongan II dibandingkan pemotongan I diduga karena adanya perlakuan FMA yang ditandai dengan meningkatnya jumlah tangkai dari pemotongan I ke pemotongan ke II. Suharlina *et al.* (2020) menyatakan bahwa FMA dapat meningkatkan penyerapan unsur hara dalam tanah. Ahmed *et al.* (2000) bahwa inokulum mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Peningkatan jumlah tangkai pemotongan ke II diduga karena pemberian FMA pada tanaman. FMA mampu menstimulus hormon-

hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin (Talanca 2010). Rungkat (2009) mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara pada tanaman yang diinfeksi, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman dapat meningkat. Simbiosis antara FMA dan tanaman dapat menjaga keseimbangan proses fisiologi tanaman (Sastrahidayat, 2011).

Produksi Tanaman *Indigofera zollingeriana* Pada Lahan Pasca Tambang Pasir dengan Penambahan Pupuk

Produksi tanaman *Indigofera zollingeriana* ditampilkan pada Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk organik, anorganik, hayati dan FMA sangat nyata meningkatkan produksi tanaman ($P<0,01$) pada berat kering daun dan berat kering ranting pemotongan I. Pada berat kering batang pemotongan I, berat kering daun pemotongan ke II, berat kering batang pemotongan ke II, berat kering ranting pemotongan ke II, produksi biomassa dan berat kering akar tidak memperlihatkan pengaruh nyata. Analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan P2 sampai P6 memberikan pengaruh nyata peningkatan jumlah produksi kering daun dibandingkan dengan P1 dengan perlakuan media pasir tanpa pemberian pupuk. Tingginya produksi kering daun indigofera pada pemotongan I pada perlakuan P2 sampai P6 diduga karena penambahan pupuk. Tingginya produksi kering daun pada P6 pada pemotongan I dipengaruhi oleh pemberian FMA dan asam humat. Ahmed *et al.* (2000) menyatakan bahwa inokulum mikoriza dapat meningkatkan produksi tanaman. Karti (2012) dan Goicoechea *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian FMA dapat meningkatkan berat kering daun dan tajuk. Produksi berat kering daun pemotongan ke II paling banyak terdapat pada perlakuan P2 yang diberi pupuk NPK. Penambahan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* sehingga dapat menghasilkan berat segar dan berat kering yang paling tinggi. Al-Karaki *et al.* (2003) menyatakan bahwa FMA dapat dijadikan salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman yang ditanam pada lahan-lahan marjinal.

Produksi daun, batang dan ranting pada pemotongan ke II cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan produksi pada pemotongan I. Produksi daun, batang dan ranting pada pemotongan ke II bergantung pada cadangan

remobilisasi N dan cadangan karbohidrat non struktural yang disimpan dalam akar dan tajuk. Skinner *et al.* (1999) menyatakan tingkat

remobilisasi N dan cadangan karbohidrat non struktural memengaruhi pertumbuhan kembali (*regrowth*) setelah defoliiasi.

Tabel 2. Berat kering daun, batang, ranting, akar dan produksi biomassa tanaman *Indigofera zollingeriana* pada lahan pasca tambang pasir dengan penambahan pupuk pemotongan I dan II

Peubah	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
BKD I (g)	9,16±2,79 ^b	16,66±4,10 ^a	16,18±2,14 ^a	17,24±3,88 ^a	14,50±3,05 ^a	18,32±3,90 ^a
BKD II (g)	18,02±15,79	39,68±20,24	23,33±13,08	29,24±22,83	19,54±10,43	27,60±16,88
BKB I (g)	3,06±0,92	7,78±3,68	4,92±1,55	7,04±3,60	6,24±2,45	6,22±3,22
BKB II (g)	4,35±3,32	10,85±7,35	6,00±3,66	8,59±7,35	5,90±2,88	6,54±4,59
BKR I (g)	2,10±0,45 ^b	4,12±0,99 ^a	3,72±0,45 ^a	3,62±1,10 ^a	3,06±0,59 ^{ab}	3,54±0,75 ^a
BKR II (g)	3,00±2,50	8,73±4,10	5,79±3,16	5,42±3,23	4,18±1,91	4,78±2,98
PB I (g)	14,32±3,93	28,56±8,62	24,82±3,27	27,90±8,53	23,80±5,41	28,08±7,08
PB II (g)	25,37±20,95	59,26±31,54	35,12±19,49	43,24±33,36	29,62±15,08	38,93±24,41
PB Total (g)	39,69±21,48	87,82±35,44	59,94±20,05	71,14±30,20	53,42±13,55	67,01±25,46
BKA (g)	10,71±4,12	17,90±5,87	13,69±4,91	21,16±13,65	11,65±4,89	18,76±9,33

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$): BKD = berat kering daun, BKB = berat kering batang, BKR = berat kering ranting, PB = produksi biomassa meliputi batang, daun, dan ranting, BKA = berat kering akar.

Hasil analisis sidik ragam pada produksi batang tidak memperlihatkan pengaruh nyata ($P > 0,05$). Produksi berat kering batang pemotongan I dan pemotongan ke II tertinggi pada perlakuan P2. Produksi biomassa total pemotongan I dan II tertinggi pada perlakuan P2, sedangkan berat kering akar tertinggi pada perlakuan P6. Produksi biomassa pemotongan II mengalami peningkatan setelah pemotongan I, hal ini diduga karena setelah dilakukan pemotongan, tanaman *Indigofera z.* mengalami *regrowth* pertumbuhan Kembali sehingga produksi batang, daun dan ranting. Pemotongan diduga merangsang keluarnya hormon sitokinin pada tanaman *Indigofera z.*, sehingga pertumbuhan tunas, daun, ranting dan batang meningkat. Turjaman *et al.* (2003) menyatakan bahwa berat kering tanaman yang dihasilkan berkaitan dengan metabolisme tanaman. Hasil analisis sidik ragam produksi berat kering ranting memperlihatkan perbedaan nyata pada P2 sampai P6 dibandingkan dengan P1 dengan media pasir. Perlakuan P2 sampai P6 nyata meningkatkan produksi berat kering ranting, hal ini diduga karena penambahan pupuk. Produksi berat kering daun, batang dan ranting terlihat meningkat dari pemotongan I ke pemotongan ke II, diduga pupuk yang diberikan sudah efektif mensuplai nutrient pada tanaman sehingga unsur hara yang telah diserap akar tanaman akan memberikan pertambahan berat kering tanaman. Fungsi pupuk adalah untuk memperbaiki kondisi tanah namun membutuhkan jangka waktu yang relatif panjang. Peningkatan kualitas dan produktivitas hijauan memerlukan

pupuk yang merupakan nutrisi bagi tanaman (Suharlina, 2020)

Tanaman yang diberikan perlakuan mikoriza terlihat berat kering akar lebih tinggi pada perlakuan P4. Beratnya bobot kering tanaman, maka pertumbuhan tanaman semakin baik dan unsur hara serta air yang diserap tanaman juga semakin banyak (Musfal, 2010). Berat kering akar pada perlakuan P4 sesuai dengan penelitian Utami (2014) berat kering akar *Indigofera zollingeriana* pada tanah latosol yang diberikan perlakuan FMA berkisar 16,13 g sampai 23,08 g. Penggunaan FMA pada lahan pasca tambang pasir dapat meningkatkan berat kering akar. Berat kering akar dipengaruhi oleh pemberian FMA karena tanaman yang diberi penambahan FMA dapat membuat volume dan panjang akar yang semakin luas. (Karti *et al.*, 2012; Baslam *et al.*, 2012) menyatakan bahwa pemberian FMA dapat meningkatkan berat kering tajuk dan akar. Perbedaan berat kering tanaman diduga karena perbedaan perlakuan yang diberikan. Turjaman *et al.* (2003) menyatakan bahwa berat kering tanaman yang dihasilkan berkaitan dengan metabolisme tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik, dan FMA pada lahan pasca tambang pasir pada tanaman *Indigofera zollingeriana* tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan namun jumlah tangkai meningkat setelah pemotongan I. Penambahan pupuk NPK di lahan pasca tambang pasir dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas

tanaman *Indigofera zollingeriana*, penambahan mikoriza meningkatkan produksi berat kering daun dan ranting, pada pemotongan II terjadi peningkatan produksi berat kering daun dan produksi biomassa total daun, batang, ranting.

DAFTAR PUSTAKA

- Baslam, M., Erice, G., Goicoechea, N. 2012. Impact of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and atmospheric CO₂ concentration on the biomass production and partitioning in the forage legume alfalfa. *Symbiosis*. 58:171-181.
- Daras, U., Trisusilowati, O., Sobari, L. 2013. Pengaruh mikoriza dan amelioran terhadap pertumbuhan benih kopi. *Buletin ristri* 4(2):145-156.
- Djajadi., Abbot, L.K., Hinz, C. 2012. Sinergitic impact of clay and organic matter on structural and biological propertis of a sandy soil. *Geodarma*. 183-184:19.24.
- Goicoechea, N., Baslam, M., Erice, G., Irigoyen, J.J. 2014. Increase photosynthetic acclimation in alfalfa associated with arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and cultivated in greenhouse under elevated CO₂. *J. Plant. Phys.* 171:1774-1781.
- Hanafiah, K.A. 2012. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Edisi 5. Jakarta (ID). Raja Grafindo Persada.
- Haryadi, D., Yetti, H., Yoseva, S. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap
- Karti, P.D.M.H., Astuti, D.A, Nofyangtri S. 2012. The role of arbuskular mycorrhizal fungi in enhancing productivity, nutritional quality, and drought tolerance mechanism of *Stylosanthes seabrana*. *Med. Pet.* 35(1):67-72.
- Karti, P.D.M.H., Setiadi, Y. 2011. Respon pertumbuhan, produksi dan kualitas rumput terhadap penambahan fungi mikoriza arbuskula dan asam humat pada tanah masam dan aluminium tinggi. *JITV* 16(2):104-111.
- Lukiwati, D.R. 2007. Peningkatan produksi bahan kering dan pencernaan *Pueraria phaseoloides* dan *Centrosema pubescens* dengan batuan fosfat dan inokulasi mikoriza arbuskula. *J. Ilmu. Pert.* 9:1-5.
- Mattjik, A.A., Sumertajaya, M. 2002. *Perancangan Percobaan dan Aplikasi SAS dan Minitab*. Jilid I. edisi ke-2. Bogor (ID): IPB Press
- Musfal. 2010. Potensi cendawan mikoriza arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman jagung. *J. Litbang. Pert.* 29:04
- Nusantara, A.D., Bertham, Y.H., Mansyur, I. 2012. *Bekerja Dengan Fungi Mikoriza Arbuskula*. IPB Press. Bogor, Indonesia.
- pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra l.*) *Jom Faperta*, 2:2
- Pulungan, A.S.S. (2013). Infeksi fungi mikoriza arbuskula pada akar tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*). *Jurnal Biosains Unimed*, 1(01), 43-46.
- Rungkat, J.A. 2009. Peranan MVA dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. *J. Formas* 2(4): 270-276.
- Sasali, I. 2004. Peranan Mikoriza Vesikula Aruskula (MVA) dalam Peningkatan Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan [disertasi] Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sastrahidayat., Rochdatun, I. 2011. *Rekayasa Pupuk Hayati Mikoriza Dalam Meningkatkan Produksi Pertanian*. Univ Brawijaya Press, Malang.
- Skinner, R.H., Morgan, J.A, Hanson, J.D. 1999. Carbon and Nitrogen Reserve Remobilization Following Defoliation: Nitrogen and Elevated CO₂ Effects. *J Crop Sci.* 39:1749-1756.
- Suharlina, S., Astuti, D.A., Nahrowi., Jayanegara, A.N., Abdullah, L. 2016. In vitro evaluation of concentrate feed containing *Indigofera zollingeriana* in goat. *Journal of Indonesian. Tropic. Anim. Agric.*41(4), 196-203.
- Suharlina. 2012. Manfaat *Indigofera sp.* dalam bidang pertanian dan industri. *Pastura*, 2 (1): 30-33.
- Suharlina., Abdullah, L., Lubis, A.D. 2019. Kualitas Nutrisi Hijauan (*Indigofera zollingerina*) yang Diberi Pupuk Organik Cair Asal Limbah Industri Penyedap Masakan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 7(1), 28-37.
- Suharlina., Sanusi, I. 2020. Kualitas Nutrisi Hijauan *Indigofera zollingeriana* yang

- Diberi Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Pertanian Terpadu* 8(1): 52-61,
- Talanca, H. 2010. Status Cendawan Mikoriza Arbuskula (MVA) pada Tanaman. In: Seminar Nasional Pekan Serelia Nasional. Balai Penelitian Tanaman Serelia, Sulawesi Selatan.
- Turjaman, M., Sitepu, I.R., Irianto, R.S.B., Santoso, E. 2003. Penggunaan cendawan FMA arbuskula *Glomus manihotis* dan *Glomus aggregatum* sebagai pemacu pertumbuhan semai jati (*Tectona grandis*) asal jatirago dipersemaian. In: Seminar Nasional FMA. Bandung.
- Utami Y. 2014. Pertumbuhan, produksi, serta kualitas nutrien hijauan pakan *Indigofera zollingeriana* dengan pemberian fungi mikoriza arbuskula dan berbagai level boron [tesis] Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.