

KEMAMPUAN TUMBUH KEMBALI LEGUM ARBILA (*Phaseolus lunatus* L.) PASCA GEMBALA PADA BERBAGAI DOSIS INOKULUM DAN UMUR MULAI DIGEMBALA DI LAHAN KERING

REGROWTH ABILITY OF ARBILA (*Phaseolus lunatus* L.) AFTER GRASSED AT DIFFERENT DOSAGE OF RHIZOBIUM INOCULANT AND AGE OF PLANT WHEN START GRAZED AT DRY LAND

Bernadete Berek Koten^{1*}, Redempta Wea², Bambang Hadisutanto², Maria Klara Salli³, dan Agustinus Semang¹

¹Program studi Teknologi Pakan Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kupang, 85111

²Program studi Produksi Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kupang, 85111

³Program Studi Penyuluh Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kupang, 85111

Submitted: 24 May 2017, Accepted: 8 October 2017

INTISARI

Penelitian bertujuan mengevaluasi kemampuan *regrowth* arbila (*Phaseolus lunatus* L.) pasca gembala pada dosis inokulum rizobium dan umur mulai digembalakan yang berbeda, telah dilaksanakan selama 6 bulan di Desa Noelbaki dan Laboratorium Umum Politani. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor (dosis inokulum: I0 = tanpa inokulum, I10 = 10 g/kg benih dan I20 = 20 g/kg benih, dan faktor umur mulai digembalakan: G20 = 20 hari, G30 = 30 hari, dan G40 = 40 hari) dengan 3 ulangan. Variabel pengamatan adalah jumlah tunas (buah), daya hidup (%), luas penutupan tanah (cm), kerapatan tanaman (buah/m²), dan kadar klorofil (mg/ml). Data dianalisis variansi dan dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan, interaksi dosis inokulum dan umur mulai digembalakan sangat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap luas penutupan tanah (LPT), sedangkan pada variabel yang lain tidak berpengaruh nyata Uji Duncan menunjukkan, LPT tertinggi dihasilkan oleh I10G30 (262 cm), I0G40 (126 cm) dan I20G40 (123 cm). Faktor tunggal dosis inokulum hanya berpengaruh pada LPT, dimana tertinggi pada I10 dan faktor umur mulai gembala berpengaruh terhadap jumlah tunas, daya hidup, luas penutupan tanah, dan kerapatan tanaman. Disimpulkan bahwa interaksi antara dosis inokulum dan umur mulai digembalakan ternyata mempengaruhi kemampuan pertumbuhan kembali arbila, inokulum rizobium menyebabkan arbila tahan terhadap stress penggembalaan, dan inokulum rizobium dengan dosis 20 g/kg benih dan mulai digembalakan pada umur 40 hari yang paling mampu menjamin pertumbuhan kembali tanaman arbila pasca gembala.

(Kata kunci: Arbila, Inokulum rizobium, Jumlah tunas, *Phaseolus lunatus*, Tumbuh kembali, Umur gembala)

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate regrowth ability of arbila (*Phaseolus lunatus* L.) after grazed at different rhizobium inoculants dosage and age of plant to be grassed, have conducted during 6 month at Noelbaki village and Politani Kupang General Laboratory. Factorial design with 3 dose levels of rhizobium inoculants ei: I0 = without inoculant, I10 = 10 g/kg seed dan I20 = 20 g/kg seed) and 3 dose of initial grazing time ei: G20 = 20 days, G30 = 30 days, dan G40 = 40 days, and 3 replications. The variables were number of shoots (shoot, plants vitality (%), covered area (cm), space between crops (crops/ m²) and chlorophyll (mg/ml). Obtained data were tested using analysis of variance followed by Duncan test (Duncan's new multiple range test / DMRT). Result shows that interaction between inoculant dose with crops' age when grazed greatly influence the size of covered area ($P < 0.01$), eventhough other variable not influence Duncan test showed, the most extensive covered area are shown by I10G30 (262 cm), I0G40 (126 cm), and I2G40 (123 cm). As single factor, inoculant dose only affect to the size covered area, which the most extensive is shown by I10, and crops' age when grazed affect the number of shoots, vitality, size of covered area (cm) and space between crops (crops/ m²). It can be concluded, the interaction between inoculum dose and age of plant to be grassed was affecting the ability of regrowth of arbila, rhizobium inoculum caused arbila to withstand grazing stress, and arbila which is added inoculant 20 g/kg seed and were grazed at age 40 days can regrowth post grazed. It was concluded that the

* Korespondensi (corresponding author):

Telp. +62 82147548401, E-mail: bernadete_koten@yahoo.com

interaction between inoculum dose and age of plant to be grassed was affecting the ability of regrowth of arbila, rizobium inoculum caused arbila to withstand grazing stress, and rhizobium inoculum with dose of 20 g /kg of seed and started grazing at age 40 days which was most able to guarantee the regrowth of plant arbila post-shepherd.

(Key words: Arbila, Initial grazing time, Number of shoots, Phaseolus lunatus L., Regrowth, Rhizobium inoculant)

Pendahuluan

Pada Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), ternak ruminansia dapat diandalkan potensinya sebagai sumber penghasilan bagi masyarakat. Koten *et al.* (2016) melaporkan harga jual ternak sapi jantan dewasa pada Kelurahan Tuatuka Kabupaten Kupang NTT adalah Rp 9.279.412/ekor. Usaha peternakan yang ada, sebagian besar merupakan usaha peternakan rakyat dengan sistem pemeliharaan ekstensif atau semi intensif yang mengandalkan pastura alam yang ada sebagai sumber pakan. Produktivitas ternak ruminansia sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan yang berkualitas secara cukup dan berkesinambungan. Peningkatan populasi ternak hendaknya disertai dengan peningkatan produktivitas pastura. Fakta menunjukkan bahwa luas pastura di pulau Timor terjadi penurunan di mana pada tahun 1999 luasnya 736.981 ha (Manu, 2013), dan pada tahun 2007 tersisa 396.000 ha (Mullik dan Jelantik, 2009) atau terjadi pengurangan seluas 46.267 ha selama 8 tahun.

Hal ini akan berdampak pada terjadinya tekanan penggembalaan berlebih di mana jumlah ternak yang merumput jauh melebihi kapasitas tampung pastura tersebut. Kondisi ini akan menurunkan produktivitas pastura, menurunkan atau bahkan menghilangkan keberadaan tanaman yang palatable dan pada gilirannya berdampak pada rendahnya kapasitas tampung ternak yang hanya 0,8 – 1,3 unit ternak/ha (Mullik dan Jelantik, 2009). Berkurangnya pakan ini tentu berdampak pada menurunnya produktivitas ternak bahkan meningkatkan angka kematian ternak. Mullik dan Jelantik (2009) melaporkan bahwa persentase mortalitas pedet 12-65%, sapihan (1-2 tahun) 4 – 20% dan sapi dewasa 2-10%, penyebab utama karena stres nutrisi akibat dari tidak tercukupinya kebutuhan energy dan protein.

Upaya mempertahankan atau meningkatkan potensi pastura alam sebagai sumber pakan berkualitas perlu dilakukan.

Teknologi tepat guna yang memanfaatkan potensi lokal melalui introduksi legume yang telah ditingkatkan produktivitasnya perlu dilakukan. Legum tersebut hendaknya berproduksi tinggi, tahan terhadap kekeringan, mampu bertahan pada lahan marginal serta tahan terhadap injakan dan renggutan saat penggembalaan.

Koten (2014) menjelaskan bahwa legume arbila (*Phaseolus lunatus L.*) merupakan salah satu leguminosa natif pada pastura alam di NTT. Tanaman legum *perennial* ini tumbuh merambat dengan daya adaptasi yang cukup luas terhadap lingkungan tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi, tahan terhadap kekeringan, dapat tumbuh hampir di semua jenis tanah, serta toleran terhadap tanah asam. Koten *et al.* (2015) melaporkan bahwa legume arbila masih mampu tumbuh dan memproduksi biji hingga 3,62 ton/ha pada kondisi kekurangan air pada musim kemarau di lahan kering. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitasnya sebagai sumber pakan hijauan berkualitas di lahan kering dan meningkatkan kemampuannya dalam menambat nitrogen udara adalah dengan menambahkan inokulum rizobium. Penambahan inokulum rizobium pada tanaman legume mampu mengurangi efek negative dari stress terhadap kekeringan (Figueroa *et al.* 2008). Koten *et al.* (2012) melaporkan bahwa pada umur 100 hari, dengan penambahan inokulum 15 g/kg biji, produksi bahan kering (BK) hijauan adalah 273,81 g/polybag, produksi bahan organik hijauan (BO) 263,96 g/polybag, serta kandungan nutrisi hijauan sebagai berikut: 91,14% BO, 33,52% serat kasar (SK), 34,76% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), 5,75% ekstrak eter (EE), 09,37% abu, dan 16,16% protein kasar (PK). Koten dan Wea (2014b) melaporkan bahwa dengan penambahan inokulum, pencernaan BK dan BO hijauan arbila pada ternak kambing menjadi meningkat, bahkan dengan penambahan inokulum sebanyak 15 g/kg benih, nilai pencernaan BK dan BO secara *in*

in vitro hijauan arbila yang dipanen pada umur 100 hari (58,07%) nilainya tidak berbeda ($P>0,05$) dan cenderung lebih tinggi daripada hijauan yang dipanen pada umur 60 hari tanpa penambahan inokulum (57,92%) seperti yang dilaporkan oleh Koten dan Wea (2014a). Inokulum rizobium ini pun mampu hidup pada tanah pasiran (Saptiningsih, 2007) dan tanah salin mampu berasosiasi dengan tanaman pakan (Fuskhah *et al.*, 2007) sehingga sangat berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman pakan terutama legume pada pastura alam di NTT yang umumnya merupakan lahan marginal. Tillak *et al.* (2006) menyatakan bahwa inokulasi rizobium pada legume mampu meningkatkan berat kering biomasa *Cajanus cajan* hingga 4,8 g/tanaman.

Soetrisno (2002) menyatakan bahwa syarat tanaman dijadikan tanaman dalam padang penggembalaan adalah kemampuannya untuk tahan terhadap renggutan dan injakan, yang ditunjukkan dengan dapat bertumbuh dan berproduksi lagi pasca digembalakan. Herdiawan *et al.* (2013) menyatakan bahwa tingkat toleransi tanaman terhadap cekaman sangat tergantung dari bagaimana tanaman tersebut mampu beradaptasi dan merespon berbagai jenis cekaman yang diperolehnya.

Jumlah akumulasi karbohidrat terlarut sebagai cadangan makanan atau karbohidrat telah terbukti berperan penting dalam pengelolaan tanaman pakan Budiman *et al.* (2011). Penyimpanan karbohidrat terlarut dari tanaman umumnya terdapat pada bagian daun, batang, dan akar sebagai kontribusi atas aktivitas fotosintesis pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangbiakan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan akan berlangsung seumur hidup bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner *et al.*, 2008). Sumiahadi *et al.* (2016) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman secara akumulasi dipengaruhi oleh tingkat laju fotosintesis tanaman yang ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah daun dan indeks luas daun. Dengan demikian makin banyak daun yang tumbuh kembali pasca gembala tentu berpengaruh pada produksi tanaman tersebut sebagai pakan.

Setiap spesies tanaman pakan memberikan respon yang berbeda terhadap cekaman yang diperolehnya. Legume alfalfa

masih dapat tumbuh dengan baik setelah injak dan direnggut oleh ternak. Tapi ada juga spesies yang tidak mampu tumbuh lagi pasca gembala (Barnes *et al.*, 2007). Purbajanti (2013) menyatakan bahwa tanaman pakan akan tumbuh dan berproduksi kembali jika direnggut dan dimanfaatkan selama fase vegetative. Koten *et al.* (2012) melaporkan bahwa umur 100 hari merupakan umur panen yang terbaik sebagai pakan ternak yang dimanfaatkan dengan cara dipotong. Bagi tanaman pakan, organ-organ yang mengalami pertumbuhan adalah akar, daun dan batang. Pertumbuhan yang cepat dan lebat mempengaruhi kadar bahan kering hijauan.

Dosis inokulum rizobium yang ditambahkan berpengaruh terhadap banyaknya nitrogen tersedia yang diperoleh dan diserap oleh tanaman arbila (Koten *et al.* 2012). Unsur nitrogen serta bahan organik lain tersebut mempengaruhi kemampuan arbila dalam fotosintesis dan menyimpan cadangan makanan yang akan dipergunakan sebagai sumber nutrisi untuk tumbuh dan berproduksi kembali pasca gembala. Umur tanaman arbila pada saat menjadi tanaman gembala akan berpengaruh terhadap kapasitas dan kekuatan akar dalam mengikat tanah disekitarnya pada saat tanaman ini direnggut oleh ternak dan ketahanan fisik tanaman tersebut terhadap injakan ternak. Selain itu, umur arbila ini juga berpengaruh terhadap jumlah cadangan makanan dan hormon pertumbuhan yang ada dalam tanaman. Kondisi ini tentu saja berpengaruh terhadap kemampuan tumbuh kembali (*regrowth*) dan berproduksi lagi pasca gembala.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan pertumbuhan kembali (*regrowth*) legum arbila (*Phaseolus lunatus* L.) pasca gembala pada dosis inokulum dan umur mulai digembalakan yang berbeda.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di kebun pakan di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah kabupaten Kupang dan Laboratorium Umum Politeknik Pertanian Negeri Kupang selama 6 bulan (Mei – Oktober 2016).

Bahan dan peralatan penelitian

Bahan yang digunakan adalah lahan seluas 3.000 m², benih legum arbila dan

inokulum rizobium (legin *Phaseolus vulgaris*), pupuk NPK (15% N, 15% P₂O₅, dan 15% K₂O), ternak sapi dewasa sebanyak 3 ekor, kantong plastik, amplop besar untuk sampel. Peralatan yang digunakan adalah seperangkat alat pertanian, meteran, timbangan digital berkapasitas 200 g dengan skala terkecil 0,01 g untuk menimbang inokulum dan pupuk, dan timbangan digital merk Camry berkapasitas 5 kg dengan kepekaan 1 gram untuk menimbang hijauan.

Prosedur penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor perlakuan yang diulang 3 kali. Faktor pertama adalah dosis inokulum rizobium yang terdiri dari I₀: tanpa inokulum, I₁₀: 10 g/kg benih, I₂₀: 20 g/kg benih dan faktor kedua adalah umur mulai digembalakan (G) di mana G₂₀: digembalakan pada umur tanaman 20 hari, G₃₀: pada umur tanaman 30 hari, dan G₄₀: digembalakan pada umur tanaman 40 hari. Terdapat 27 plot percobaan.

Jalannya penelitian

Persiapan tanah dan benih meliputi: pembongkaran tanah dan dibuat plot berukuran 4,8 x 3,6 m. Penentuan perlakuan pada plot secara acak (pola RAK). Benih arbila yang layak jadi bibit dipisahkan. Teknik inokulasi dilakukan dengan menambahkan inokulum rhizobium pada benih sebelum ditanam. Benih yang terseleksi, dibasahi dengan sedikit air kemudian dicampurkan dengan inokulum rhizobium dengan dosis sesuai perlakuan dan dibiarkan selama 10 menit. Selanjutnya benih tersebut siap ditanam. Penanaman dilakukan pada sore hari dengan cara tugal 3 cm pada jarak tanam 120 cm x 60 cm, tiap lubang diisi 4 benih. Pupuk NPK (dosis 100 kg/ha) di tugal saat tanaman berumur 10 hari (50% dari dosis atau sama dengan 50 kg/ha) dan sisanya pada 30 hari. Penjarangan saat berumur 10 hari dengan meninggalkan 2 tanaman terbaik di setiap lubang tanamnya. Penyiraman dilakukan setiap hari, penyiangan gulma dan hama ditanggulangi sesuai kebutuhan.

Ternak sapi sebanyak 3 ekor digembalakan selama 3 hari. Umur tanaman saat mulai digembalakan disesuaikan dengan perlakuan. Penggembalaan terjadi hingga seluruh hijauan selesai direnggut oleh ternak. Setelah itu ternaknya dikeluarkan.

Pengamatan pertumbuhan kembali tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 60 hari.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati antara lain: jumlah tunas baru, daya hidup tanaman, luas penutupan tanah, kerapatan tanaman arbila, dan kandungan klorofil tanaman arbila. Jumlah tunas baru merupakan banyaknya tunas baru yang tumbuh setelah digembalakan (buah) yang diukur pada 1 minggu setelah digembalakan. Daya hidup tanaman yang merupakan jumlah tanaman yang terus hidup pasca gembala dibagi populasi tanaman sebelumnya di kali 100%. Diukur pada umur 2 minggu pasca gembala. Luas penutupan tanah merupakan luas tanah yang ditutupi oleh tanaman arbila yang diukur sebelum arbila dipanen hijauannya (cm). Kerapatan tanaman arbila merupakan jumlah tanaman dalam ubinan 1 m² yang diukur sesaat sebelum pemanenan hijauan (buah/m²). Kandungan klorofil (mg/ml) tanaman arbila yang diukur dengan metode Winterman dan De Mots sesaat sebelum hijauan dipanen. Daun yang digunakan untuk menghitung kandungan klorofil adalah daun nomor 4 dari atas.

Analisis data

Data yang diperoleh, dianalisis variansi menurut Rancangan Acak Kelompok 3 x 3. Uji Duncan (*Duncan's new multiple range test/DMRT*) dilakukan pada variabel pengamatan yang menunjukkan pengaruh yang signifikan (Gomez dan Gomez, 2010).

Hasil dan Pembahasan

Kedaaan umum penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama musim kemarau, dengan rerata suhu udara 38°C, tanaman arbila menunjukkan pertumbuhan yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman arbila tahan terhadap kekeringan. Pertumbuhan dan produksi yang baik diperlihatkan oleh tanaman arbila yang mendapatkan inokulum 20 g/kg benih pada umur 40 hari. Sedangkan pertumbuhan terendah diperlihatkan pada arbila umur 20 hari. Hal ini karena pembentukan bintil akar pada arbila baru terjadi pada umur 20 hari setelah tanam. Bakteri yang diinokulasikan melalui penambahan inokulum belum beraktivitas secara maksimal karena belum hidup dalam tubuh inang. Hal ini berdampak pada belum banyaknya N yang dapat

dimanfaatkan oleh tanaman dalam menghadapi stres lingkungan.

Pada saat penggembalaan terjadi perenggutan, injakan dan tekanan ternak sapi terhadap tanaman arbila tersebut. Akan tetapi terlihat bahwa arbila sangat mampu bertahan dalam kondisi tersebut. Kecuali pada tanaman yang tercabut akarnya saat direnggut. Umumnya tanaman arbila mampu tumbuh kembali walaupun bagian yang ditinggalkan merupakan pangkal batang tanpa daun berukuran sekitar 5 cm dari pangkal akar. 4 hari setelah direnggut, tunas baru telah mulai tumbuh dengan jumlah awal tunas 3-4 buah/tanaman. Tetapi selanjutnya, arbila tersebut juga mengalami layu dan kematian pasca gembala. Hal ini diduga terjadi karena adanya kerusakan akar akibat renggutan sapi. Pengamatan tingkah laku ternak sapi menunjukkan bahwa ternak sapi mengawasi renggutan dari bagian paling ujung dari tanaman dan berlanjut ke pangkal batang. Terlihat bahwa ternak sapi merenggut arbila sejumlah yang dibutuhkannya. Setelah merenggut arbila dalam 5-8 renggutan, ternak sapi akan berpindah untuk merenggut rumput. Setelah itu ternak sapi akan kembali merenggut arbila lagi. Hal ini disebabkan arbila merupakan legume yang keberadaannya dalam pakan ruminansia hanya 60%. Kelebihan konsumsi legume akan mempengaruhi ekologi rumen dan berdampak pada pencernaan, kesehatan dan produktivitas ternak sapi tersebut.

Tanah yang ditanami arbila menunjukkan peningkatan kualitas. Hal ini karena adanya fiksasi nitrogen dalam bintil akar arbila yang merupakan dampak dari penambahan inokulum rizobium. Tanah yang digunakan pada penelitian ini dari jenis latosol. Dengan hara total yang dikandungnya adalah 0,35% N, 0,122% P dan 0,068% K dengan pH tanah 5,45.

Pengaruh perlakuan terhadap kemampuan tumbuh kembali tanaman arbila pasca gembala

Parameter agronomis dari tanaman arbila yang menggambarkan responnya terhadap penggembalaan meliputi jumlah tunas, daya hidup, luas penutupan tanah dan kerapatan tanaman. Data tentang parameter agronomi tanaman arbila pasca gembala akibat perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Terlihat bahwa jumlah tunas tanaman arbila pasca gembala berkisar antara 5,33

buah (I0G20 dan I10G20) hingga 12,67 buah (I20G30), daya hidup tanaman arbila pasca gembala 61,11% (I0G40) hingga 90,97% (I10G20 dan I20G20). Luas tanah yang tertutupi arbila setelah digembalakan berkisar antara 95 cm hingga 262 cm dengan kerapatan tanaman 1,70 hingga 2,53 tanaman/m² dan kadar klorofil berkisar 7,48 hingga 12,11 mg/ml).

Analisis variansi menunjukkan bahwa interaksi antara penambahan rizobium dan umur gembala berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap luas penutupan tanah, sedangkan pada variabel jumlah tunas, daya hidup, dan kerapatan tanaman tidak dipengaruhi secara nyata ($P > 0,05$) oleh interaksi antara kedua faktor tersebut. Uji Duncan menunjukkan bahwa penutupan tanah terluas oleh tanaman arbila ditunjukkan oleh perlakuan I10G30 yang berbeda ($P < 0,05$) dan diikuti oleh I0G40 dan I20G40, sementara luas penutupan terendah terdapat pada I20G30, I0G20 dan I10G20. Hal ini karena dengan adanya inokulum yang ditambahkan, bakteri rizobium akan aktif menambat N udara yang dimanfaatkan oleh tanaman arbila untuk meningkatkan daya kokoh dan kemampuan tanaman untuk tumbuh kembali. Kemampuan tumbuh kembali ini semakin baik jika digembalakan pada umur 30 hari. Pada umur tersebut, sudah lebih banyak bagian vegetatif yang aktif melakukan fotosintesis dan menyimpannya pada tubuh tanaman yang akan digunakan sebagai energy untuk tumbuh kembali pasca gembala. Khan *et al.* (2010) menjelaskan bahwa kumpulan mikrobia pada tanah dapat mensintesis auksin, sitokinin, vitamin, dan giberelin. Dengan demikian ternyata adanya inokulum rizobium juga meningkatkan keberadaan zat perangsang tumbuh yang diperlukan oleh tanaman arbila untuk bertumbuh kembali pasca gembala.

Berdasarkan analisis variansi, secara terpisah, faktor tunggal dosis inokulum berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap luas penutupan tanah, sedangkan terhadap jumlah tunas, daya hidup, dan kerapatan tanaman tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Uji Duncan menunjukkan bahwa luas penutupan tanah yang tertinggi terdapat pada perlakuan I₁₀ (10 g/kg benih) yang tidak berbeda dengan I₂₀ (20 g/kg benih) dan berbeda dengan I₀. Luas penutupan tanah yang terendah ditunjukkan oleh tanaman arbila yang tidak mendapat

Tabel 1. Rerata jumlah tunas (buah), daya hidup (%), luas penutupan tanah (cm) dan kerapatan tanaman arbila (buah/m²) dan kandungan klorofil (mg/ml) tanaman arbila pasca gembala akibat perlakuan (average of shoot number (shoot), plants vitality (%), covered area (cm), space between crops (crops/ m²) and chlorophyll value (mg/ml) of arblia plant post grazed result of treatment)

| Perlakuan (treatment) | Jumlah tunas (buah) (shoot number (shoot)) | Daya hidup (%) (plants vitality (%)) | Luas penutupan tanah (cm) (covered area (cm)) | Kerapatan tanaman (tanaman/ m ²) (space between crops (crops/ m ²)) | Kadar klorofil (mg/ml) (chlorophyll value (mg/ml)) |
|---|--|--------------------------------------|---|---|--|
| Dosis inokulum (g/kg benih) (rhizobium inoculants dosage (g/kg seed)) | | | | | |
| I ₀ (0) | 7,66 | 78,47 | 110 ^b | 2,18 | 09,42 |
| I ₁₀ (10) | 7,78 | 75,00 | 158 ^a | 2,08 | 10,51 |
| I ₂₀ (20) | 10,44 | 81,25 | 123 ^b | 2,25 | 11,00 |
| Umur mulai gembala (hari) (age plant when start grassed (days)) | | | | | |
| G ₂₀ (20) | 6,44 ^b | 90,04 ^a | 102 ^c | 2,50 ^a | 9,80 |
| G ₃₀ (30) | 9,00 ^a | 75,53 ^b | 155 ^{ab} | 2,11 ^b | 10,16 |
| G ₄₀ (40) | 10,44 ^a | 68,75 ^b | 134 ^{bc} | 1,91 ^c | 11,05 |
| Interaksi dosis inokulum dan umur panen (interaction of rhizobium inoculants dosage and age plant when start grassed) | | | | | |
| I ₀ G ₂₀ | 5,33 | 88,19 | 95 ^d | 2,45 | 7,48 |
| I ₁₀ G ₂₀ | 5,33 | 90,97 | 96 ^d | 2,53 | 10,85 |
| I ₂₀ G ₂₀ | 8,66 | 90,97 | 114 ^c | 2,53 | 11,08 |
| I ₀ G ₃₀ | 6,33 | 74,31 | 110 ^c | 2,06 | 8,67 |
| I ₁₀ G ₃₀ | 8,00 | 72,92 | 262 ^a | 2,03 | 9,88 |
| I ₂₀ G ₃₀ | 12,67 | 80,56 | 93 ^d | 2,24 | 11,94 |
| I ₀ G ₄₀ | 11,33 | 72,92 | 126 ^b | 2,53 | 9,91 |
| I ₁₀ G ₄₀ | 10,00 | 61,11 | 115 ^c | 1,70 | 11,94 |
| I ₂₀ G ₄₀ | 10,00 | 72,22 | 123 ^b | 2,01 | 12,11 |
| Rerata (average) | 8,62 | 78,24 | 1305 | 2,17 | 10,34 |
| Standar deviasi | 3,44 | 12,42 | 59,47 | 0,34 | 3,82 |

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$) (different superscripts at the same column indicate significant differences ($P \leq 0,05$)).

inokulum. Terlihat bahwa inokulum rizobium meningkatkan unsure hara N tersedia sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan bagian vegetatif tanaman yang berdampak pada meningkatkan luas penutupan tanah oleh tanaman arbila. Penambahan inokulum dapat mempengaruhi keseimbangan phytohormonal, merangsang pembentukan giberelin sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman (Figueroa *et al.*, 2008). Meskipun tidak berbeda, terlihat bahwa peningkatan kadar klorofil tanaman arbila ternyata seiring dengan meningkatnya dosis inokulum. Hal ini sama seperti pada legume pakan alfalfa (Subantor *et al.*, 2012).

Analisis faktor tunggal umur gembala menunjukkan bahwa jumlah tunas, daya hidup, luas penutupan tanah dan kerapatan tanaman sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh umur tanaman saat digembalakan. Uji Duncan menunjukkan bahwa jumlah tunas tertinggi pada arbila yang digembalakan pada umur 40 hari (G₄₀) yang tidak berbeda dengan G₃₀ yaitu tetapi berbeda dengan G₂₀.

Luas penutupan tanah tertinggi terdapat pada G₃₀ dan G₄₀ yaitu (1552 cm dan 1342 cm) yang berbeda dengan G₂₀ yaitu 1022 cm. Luas penutupan tanah yang lebih tinggi pada G₃₀ dan G₄₀ ternyata juga merupakan dampak dari munculnya jumlah tunas yang juga lebih tinggi pada kedua perlakuan tersebut. Terlihat bahwa pada parameter agronomi, umur mulai digembalakan lebih berpengaruh dibandingkan dengan penambahan inokulum rizobium. Kemampuan tumbuh kembali yang lebih tinggi pada tanaman yang digembalakan pada berumur 30 dan 40 hari disebabkan cukup tersedianya cadangan makanan dan zat perangsang pertumbuhan yang dapat digunakan oleh tanaman arbila untuk tumbuh kembali setelah direnggut dan diinjak oleh ternak saat digembalakan. Pada umur gembala 20 hari, kemampuan tanaman untuk tumbuh kembali lebih rendah. Tanaman arbila kesulitan dalam pemulihan pertumbuhan tajuk dan akar karena kesempatan menyerap dan menyimpan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman untuk

tumbuh kembali lebih rendah. Herdiawan *et al.* (2013) menjelaskan bahwa umur yang terlalu pendek menyebabkan tanaman tidak mampu menyimpan cadangan karbohidrat terlarut. Hal ini sejalan pula seperti yang dilaporkan oleh Budiman *et al.* (2011) bahwa total karbohidrat terlarut yang terakumulasi pada pangkal batang dan akar lebih tinggi pada saat tanaman pakan berada pada fase reproduktif dari pada fase vegetatif. Hal ini menjelaskan arbila yang digembalakan pada umur 30 dan 40 hari lebih cepat tumbuh dari pada umur 20 hari. Selain itu, pertumbuhan kembali yang lebih cepat pada umur tanaman 30 dan 40 hari disebabkan pada umur tersebut jumlah akar dan bintil akar tanaman arbila yang lebih banyak dengan luas jangkauan akar yang lebih jauh dibandingkan dengan pada umur 20 hari. Kondisi ini menyebabkan arbila mampu menyerap air dan hara tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kembali. Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Sumiahadi *et al.* (2016) bahwa di lahan kering, akar legume seperti *Arachis pintoi* akan bertambah panjang dan jumlahnya dengan meningkatkan umur tanaman.

Sebaliknya berdasarkan uji Duncan, daya hidup dan kerapatan tanaman arbila yang digembalakan pada umur 20 hari lebih tinggi dan berbeda ($P < 0,05$) dengan G_{30} dan G_{40} . Hal ini karena pada perlakuan tersebut daya hidup tanaman lebih tinggi sehingga jumlah tanaman per meter persegi tanaman lebih banyak. Terlihat juga bahwa daya hidup berpengaruh terhadap kerapatan tanaman. Terlihat bahwa jumlah tunas dan luas penutupan tanah tertinggi diperlihatkan oleh tanaman arbila yang digembalakan pada umur 30 dan 40 hari. Terlihat bahwa jumlah tunas mempengaruhi luas penutupan tanah oleh tanaman arbila. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumiahadi *et al.* (2016) bahwa penambahan panjang tanaman, jumlah cabang (tunas), jumlah daun, dan luas daun berpengaruh terhadap penutupan tanah.

Rerata jumlah tunas arbila dalam penelitian ini adalah 6,62 buah dengan luas penutupan tanah oleh tanaman arbila adalah 130,5 cm. Jumlah tunas dan luas penutupan tanah oleh tanaman arbila ini lebih banyak dari jumlah tunas dan luas penutupan tanah oleh *A. pintoi* pada umur 12 minggu setelah tanam yaitu 5,4 buah dan 46,32 cm (Sumiahadi *et al.*, 2016). Rerata daya hidup tanaman arbila setelah gembala adalah 78,24%, dengan kerapatan tanaman 2,17 tanaman/m², kerapatan tanaman ini lebih

rendah dari kerapatan tanaman pada pastura untuk ternak rusa Timor di Taman Nasional Bali Barat yaitu 7,96 tanaman/m² (Masyud *et al.*, 2008). Rerata kadar klorofil tanaman arbila pada penelitian ini adalah 10,34 mg/ml. Kadar klorofil tanaman arbila ini lebih tinggi dari klorofil tanaman alfalfa seperti yang diinokulasi rhizobium *legume cover crop* yaitu 3,32 mg/g bahan segar seperti yang dilaporkan oleh Subantor *et al.* (2012). Hal ini dapat terjadi karena perbedaan jenis tanaman legume dan morfologi tanaman, lokasi tempat tumbuh tanaman dan iklim yang berbeda. Pembahasan lebih dengan data sebelum ta literatur sebelumnya

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan disimpulkan bahwa interaksi antara dosis inokulum dan umur mulai digembalakan ternyata mempengaruhi kemampuan pertumbuhan kembali (*regrowth*) arbila (*Phaseolus lunatus* L.). Penambahan inokulum rizobium menyebabkan tanaman arbila tahan terhadap stress akibat tekanan penggembalaan, dan inokulum rizobium dengan dosis 20 g/kg benih dan mulai digembalakan pada umur 40 hari yang paling mampu menjamin pertumbuhan kembali tanaman arbila pasca gembala.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kemenristek-Dikti atas Dana Hibah Unggulan Perguruan Tinggi tahun anggaran 2016 yang telah membiayai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Barnes, R. F., C. J. Nelson., K. J. Moore and M. Collins. 2007. Forages. The Science of Grassland Agriculture. Volume II. 6th edn. Blackwell Publishing, USA.
- Budiman, R. D. Soetrisno, S. P. S. Budhi and A. Indrianto. 2011. Total non structural carbohydrate (TNC) of three cultivar of napier Grass (*Pennisetum purpureum Schum*) at vegetatif and generatif phase. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 36: 126-130.
- Figueroa, M. V. R., H. A. Burity, C. R. Martinez, and C. P. Chanway. 2008. Alleviation of drought stress in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by co-inoculation with *Paenibacillus*

- polymyxa* and *Rhizobium tropici*. J. Applied Soil Ecology. 40: 182-188.
- Fuskah, E., S. Anwar, E. D. Purbajanti, R. D. Soetrisno, S. P. S. Budhi, dan A. Maas. 2007. Eksplorasi dan seleksi ketahanan *rhizobium* terhadap salinitas dan kemampuan berasosiasi dengan leguminosa pakan. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 32: 179-185.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 2008. Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya. Alih bahasa H. Susilo). UI Press, Jakarta.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 2010. Statistical Procedures for Agricultural Research (Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Alih bahasa oleh E. Syamsuddin dan J. S. Baharsyah). Edisi Kedua. UI Press, Jakarta.
- Herdiawan, I., L. Abdullah, D. Sopandie, P. D. M. H. Karti, dan N. Hidayati. 2013. Respon fisiologis tanaman pakan Indigofera zollingeriana pada berbagai tingkat cekaman kekeringan dan interval pemangkasan. Jurnal Ilmu Ternak Veteriner 18: 54-62.
- Khan, M. S., A. Zaidi, and J. Musarrat. 2010. Microbes For Legume Improvement. Springer Wien, New York.
- Koten, B. B., R. D. Soetrisno, N. Ngadiyono, dan B. Suwignyo. 2012. Forage productivity of arbila (*Phaseolus lunatus*) at various levels of rhizobium inoculants and harvesting times. J. Indonesian Trop. Anim. Agric. 37: 286-293.
- Koten, B. B., R. Wea, R. D. Soetrisno, N. Ngadiyono, dan B. Soewignyo. 2014. Konsumsi nutrisi ternak kambing yang mendapat hijauan hasil tumpangsari arbila (*Phaseolus lunatus*) dengan sorgum sebagai Tanaman sela pada jarak tanam arbila dan jumlah baris sorgum yang berbeda. Jurnal Ilmu Ternak 1: 38-45.
- Koten, B. B. dan R. Wea. 2014a. Kecernaan *in vitro* hijauan arbila (*Phaseolus lunatus* L) sebagai pakan pada umur panen dan dosis inokulum rizobium yang berbeda. Proseding Seminar Nasional Fapet Undana Tahun 2014.
- Koten, B. B. dan R. Wea. 2014b. Kecernaan nutrisi ternak kambing terhadap hijauan hasil tumpangsari arbila dan sorgum pada jarak tanam arbila dan jumlah baris sorgum yang berbeda. Proseding Seminar Nasional Volume 1 Bidang Sains Undana Tahun 2014.
- Koten, B. B., R. Wea, dan A. Semang. 2015. Produksi biji arbila (*Phaseolus lunatus* L.) sebagai pakan akibat level inokulum rizobium yang berbeda. Buletin Partner 15: 321-329.
- Koten, B. B., R. Wea, A. Semang, dan V. Lenda. 2016. Kajian peningkatan produktivitas pastura alam Tuatuka sebagai sumber pakan berkualitas melalui introduksi tanaman dan pengaturan penggembalaan ternak. Laporan Penelitian PNPB Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
- Manu, A. E. 2013. Produktivitas padang penggembalaan sabana Timor Barat. Jurnal Pastura 3: 25-29.
- Masyud, B. I. H. Kusuma, dan Y. Rachmandani. 2008. Potensi vegetasi pakan dan efektivitas perbaikan habitat rusa timor (*Cervus timorensis*, de Blaiville 1822) di Tanjung Pasir Taman Nasinal Bali Barat. Media konservasi 13: 59-64.
- Mullik, M. dan I. G. N. Jelantik. 2009. Strategi peningkatan produktivitas sapi bali pada sistem pemeliharaan ekstensif di daerah lahan kering: Pengalaman Nusa Tenggara Timur. Makalah Seminar Nasional Pengembangan Sapi Bali Berkelanjutan dalam Sistem Peternakan Rakyat. Mataram.
- Purbajanti, E. D. 2013. Rumput dan Legum Sebagai Hijauan Makanan Ternak. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Saptiningsih, E. 2007. Peningkatan produktivitas tanah pasir untuk pertumbuhan tanaman kedelai dengan inokulasi mikorhiza dan rhizobium. Jurnal Bioma 9: 58 - 61.
- Soetrisno, R. D. 2002. Potensi Tanaman Pakan untuk Pengembangan Ternak Ruminansia. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Subantor, R., P. Yudono, dan B. Suwignyo. 2012. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas alfalfa (*Medicago sativa* L.) dengan perlakuan tiga macam rhizobium pada media tanam regosol asal Banguntapan. Jurnal Ilmu Pertanian 15: 69-84.
- Sumiahadi, A., M. A. Chozin, dan D. Guntoro. 2016. Evaluasi pertumbuhan dan perkembangan *Arachis pintoi*

sebagai biomulsa pada budidaya tanaman di lahan kering tropis. J. Agron. Indonesia 44: 98-103.
Tillak. K. V. B. R., N. Ranganayaki, and C. Manoharachari. 2006. Synergistic

effects of plant-growth promoting rhizobacteria and rhizobium on nodulation and nitrogen fixation by pigeonpea (*Cajanus cajan*). European Journal of Soil Science 57: 67-71.