

PRODUKSI BIJI ARBILA (*Phaseolus lunatus L.*) SEBAGAI PAKAN AKIBAT LEVEL INOKULUM RIZOBIUM YANG BERBEDA

Bernadete B. Koten¹⁾, Redempta Wea²⁾ dan Agustinus Semang¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pakan Ternak – Jurusan Peternakan
Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jalan Herman Yohanes Lasiana Kupang NTT
Email : bernadete_koten@yahoo.com

ABSTRACT

*The research aimed to evaluate the potential production of Arbila (*Phaseolus lunatus L.*) seed at different level of rizobium inoculants. This research has been conducted in Kupang State Agricultural Polytechnic during 4 months. The research was using randomized block design (RBD) having 5 treatments and 4 replications (20 units). The treatments were I1: without inoculant, I2 : 10 g rizobium inoculant /kg seed, I3 : 20 g rizobium inoculant /kg seed, I4 : 30 g rizobium inoculant /kg seed, dan I5 : 40 g rizobium inoculant /kg seed. The observed variables were fresh seed production (ton/ha), dry weight seed production (ton/ha), weight of 100 seeds (g), and dry matter seed production (ton/ha). Data were analysed using variance analysis and continued with Duncan test. The result showed that the performance of Arbila seed were influenced by inoculant level. Increasing in inoculant level caused increasing in production of arbila seed. The higher seed production was the seed having 40 g rizobium inoculant /kg. The production were 3.62 tons of fresh seed/ha, 3.41 tons of dry seed/ha, 33.83 g per 100 seeds, 3.25 tons of DM /ha. This production was actually not different with seed having 30 g rizobium inoculant /kg seed. The production were 2.57 tons of fresh seed/ha, 2.53 tons of dry seed/ha, 32.18 g per 100 seeds, and 2.42 tons of DM /ha. In conclusion, treatments with 40 g or 30 g of rizobium inoculant per kg seed were the best level for Arbila plant to produce higher seed.*

*Key Words : Legume Arbila (*Phaseolus lunatus L.*), Rizobium Inoculant, seed production, feed plant.*

PENDAHULUAN

Produktivitas ternak sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan yang berkualitas secara cukup dan berkesinambungan. Bahan pakan sumber protein terutama yang berasal dari golongan legum perlu dibudidayakan agar tercukupkan unsur nutrient yang diperlukan oleh ternak terutama unsur protein. Legum arbila (*Phaseolus lunatus L.*) merupakan salah satu leguminosa natif Nusa Tenggara Timur (NTT), yang biasanya hidup pada padang pengembalaan alam di NTT. Tanaman legum 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, toleran terhadap tanah asam. Dilaporkan juga bahwa tanaman ini mampu hidup secara tumpangsari dengan tanaman sereal. Koten *et al.* (2014) melaporkan bahwa biji arbila

mengandung 10,87% air, 22,2% protein kasar, 2,62% lemak kasar, 4,69% abu, 5,65% serat kasar, dan 64,43% BETN. Nilai nutrien yang tinggi ini diharapkan dapat menjadi sumber protein dalam meningkatkan nilai manfaat kebun pakan yang ada di lahan kering terutama di NTT.

Kebutuhan tanaman pakan akan nitrogen (N) sangat tinggi. Nitrogen ini berguna untuk meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas biji tanaman pakan. Bagi tanaman legume, kebutuhan akan nitrogen ini dapat terpenuhi dari simbiosanya dengan bakteri rizobium yang menempati bintil akarnya. Koten (2013) melaporkan bahwa jumlah bintil akar pada legume arbila berkisar 98 – 356 buah/tanaman. Bintil akar ini merupakan tempat hidup bakteri rizobium yang mampu menambat N udara. Dakora *et al.* (2008) menjelaskan bahwa tanaman memanfaatkan ion nitrat (NO_3^-) dan ion ammonium (NH_4^+) dari tanah melalui proses simbiosa mikrobia penambat N udara dengan tanaman legum. Meningkatnya jumlah N yang diperoleh tanaman diharapkan dapat meningkatkan produksi biji tanaman legum. Kemampuan ini ditentukan oleh efektivitas rizobium dalam menambat N. Bakteri yang tidak efektif justru bersifat parasitisik bagi tanaman. Inokulasi dengan biakan strain terpilih diharapkan dapat menggantikan rizobium alam yang kurang efektif. Koten *et al.* (2012) melaporkan bahwa biakan inokulan *Phaseolus vulgaris* dapat bersimbiosa dengan legum arbila dan mampu meningkatkan persentasi bintil akar efektif dari 11,71% tanpa inokulan menjadi 98,72% jika ditambah inokulan 15g/kg benih atau meningkat 87,71%. Peningkatan persentasi bintil akar efektif ini ternyata mendorong peningkatan produksi bahan kering hijauan (57,45 g BK/tanaman tanpa inokulan menjadi 126,92 g BK /tanaman arbila yang diinokulasi 15 g/kg benih atau meningkat 120,92%). Kadar protein kasar hijauan arbila juga meningkat dengan penambahan inokulum yakni dari 18,27% tanpa inokulan menjadi 19% jika ditambah 15 g inokulan/kg benih atau meningkat 0,73% (Koten, 2013). Musa *et al.* (2011) melaporkan bahwa inokulasi tanaman cowpea dengan *Bradyrhizobium* meningkatkan produksi biji dan nilai nutrien yang terkandung pada bijinya.

Level inokulasi menentukan banyaknya bakteri, kemampuan adaptasi, dan kompetisinya pada lingkungan tumbuh, yang berdampak terhadap kemampuannya dalam menambat N udara. Jumlah N yang ditambatnya akan menentukan kemampuan arbila dalam memproduksi biji yang berkualitas. Walaupun penambahan inokulum telah terbukti meningkatkan produksi dan

kualitas hijauan arbila serta produksi dan kualitas biji tanaman cowpea, namun hingga saat ini belum diketahui bagaimana dampak penambahan inokulum rizobium terhadap produksi biji dari legume arbila. Untuk itu penelitian ini penting untuk dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan arbila (*Phaseolus lunatus* L.) dalam memproduksi biji sebagai sumber nutrien yang berkualitas bagi ternak pada berbagai level inokulum rizobium.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kebun pakan di dusun Oehau Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang, NTT dan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak selama 4 bulan (Juni – Oktober 2014).

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan seluas 1500 m², benih tanaman legum arbila dan inokulum rizobium (legum *Phaseolus vulgaris*), pupuk NPK (16% P₂O₅, 16% KCl dan 16% N), kantong plastik, amplop besar untuk sampel.

Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat pertanian seperti pacul, sekop, meteran, sabit, timbangan digital berkapasitas 200 g dengan skala terkecil 0,01 g untuk menimbang inokulum dan pupuk, dan timbangan pegas berkapasitas 5 kg dengan kepekaan 0,5 gram untuk menimbang biji, kertas koran, dan oven pengering.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali = 20 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari :

- I1: tanpa inokulum
 - I2 : 10 g /kg benih
 - I3 : 20 g/kg benih
-

I4 : 30 g/kg benih

I5 : 40 g/kg benih

Jalannya Penelitian

Persiapan tanah meliputi: Pembongkaran tanah dan pembuatan plot berukuran 2,0 x 4 m. Penentuan perlakuan pada plot tersebut dilakukan secara acak berdasarkan pola RAK. Dalam 1 plot terdapat 20 lubang tanam sesuai dengan perlakuan. Benih Arbila dipilih dari polong yang telah tua dan layak untuk dijadikan bibit. Benih dibasahi dengan air kemudian ditambahkan legin sesuai dengan dosis perlakuan.

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40x60 cm, dibenamkan sedalam 3 cm. Dalam 1 lubang tanam diisi 4 butir benih, kemudian ditutup kembali. Pemberian pupuk dosis 100 kg/ha yang diberikan 2 kali yaitu 50 kg/ha diberikan saat tanaman berumur 10 hari dan sisanya diberikan saat tanaman berumur 30 hari. Pupuk diberikan secara ditugal dengan jarak \pm 5 cm dari lubang tanam. Penjarangan dilakukan saat tanaman berumur 10 hari dengan hanya meninggalkan 2 tanaman terbaik di setiap lubang tanamnya. Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari. Penyirangan tanaman dilakukan pada saat ada gulma. Hama ditanggulangi dengan penyemprotan insektisida merk dursban.

Panen dilakukan pada saat 80% biji yang dihasilkan sudah matang. Pada saat panen dilakukan pengukuran terhadap produksi biji. Biji yang diperoleh kemudian dipisahkan antara biji dan polongnya kemudian dimasukan dalam kantong koran yang telah diketahui beratnya kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 55°C hingga mencapai berat konstan. Setelah itu dilakukan penimbangan. Sampel biji yang sudah kering tersebut selanjutnya digiling dengan menggunakan saringan dengan diameter lubang saringan 1 mm, selanjutnya dilakukan analisis bahan kering dari biji tersebut.

Variabel yang Diamati

- a. Produksi biji kering merupakan dari berat biji setelah dikeringkan. Berat yang diperoleh dikonversikan ke ton dan dikalikan dengan jumlah populasi (ditentukan dari jarak tanam) dalam satu hektar (ton/ha).
 - b. Berat 100 biji arbila merupakan berat dari 100 biji yang diambil secara acak dan ditimbang setelah biji tersebut dikeringkan (g).
-

- c. Produksi bahan kering (BK) biji merupakan persentase BK hasil analisa proksimat dikali dengan berat kering biji, kemudian dikonversikan ke ton dan dikalikan dengan jumlah populasi (ditentukan dari jarak tanam) dalam satu hektar (ton/ha).

Analisis Data

Data yang diperoleh, dianalisis variansi menurut Rancangan Acak Kelompok 5 x 4, dan dilanjutkan dengan Uji Duncan (*Duncan's new multiple range test/DMRT*) menurut petunjuk Gomez dan Gomez (2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Penelitian

Suhu udara selama penelitian ini berkisar antara 22-34°C. Keadaan cuaca ini sangat sesuai dengan syarat tumbuh tanaman arbila. Arbila tumbuh dengan baik pada suhu 20 - 25°C tetapi pertumbuhan akan terhambat pada suhu di bawah 16 - 17 °C dan diatas 35°C (Ibeawuchi, 2007). Kondisi udara ini juga kondusif bagi aktivitas dari bakteri rizobium yang ditambahkan karena menurut Abdullah (2004) bahwa bakteri dan fungi bekerja optimal dalam tanah lembab pada temperatur 35°C. Tanah yang digunakan sebagai media tanam pada penelitian dari jenis latosol. Tanaman arbila mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap kondisi tanah dan agroklimat, namun pertumbuhan arbila ternyata lebih subur pada tanah dengan tekstur lempung pasiran pada musim penghujan daripada tanah latosol di musim kemarau. Benih arbila berasal dari varietas lokal Nusa Tenggara Timur. Selama penelitian, tanaman menunjukkan pertumbuhan yang baik. Tanaman arbila yang diberi inokulum memperlihatkan warna daun yang lebih hijau dan lebar dibandingkan dengan yang tidak ditambahkan inokulum. Setelah bijinya dipanen, jerami arbila juga masih bisa dimanfaatkan sebagai sumber hijauan pakan ternak.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Biji Kering Arbila

Data tentang produksi biji arbila kering akibat perlakuan tertera pada Tabel 1. Analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap produksi biji arbila kering. Uji Duncan menunjukkan bahwa

produksi biji kering tertinggi terdapat pada I5 (arbila + inokulum 40 g/kg benih), dan tidak berbeda ($P>0,05$) dengan yang ditambahi 30 g/kg benih (I4), serta 20 g/kg benih. Tanaman arbila tanpa inokulum rizobium (I1) memproduksi biji kering arbila yang paling rendah. Kondisi yang sama juga dialami oleh tanaman arbila yang diberi inokulum rizobium 10 g/kg benih.

Hal ini disebabkan juga oleh banyaknya populasi rizobium yang semakin meningkat dengan meningkatnya dosis inokulum, yang berdampak pada banyaknya nitrogen yang difiksasi oleh bakteri rizobium tersebut dan dimanfaatkan oleh tanaman arbila untuk meningkatkan berat kering biji yang diproduksi. Rerata berat kering biji tanaman arbila pada penelitian ini adalah 2,27 ton/ha. Produksi biji kering arbila ini lebih besar dari produksi biji kering kedele yang diberi inokulum 10 ml/tanaman sebesar 0,49 ton/ha (dihitung dari 6,06 g/tanaman dengan jarak tanam 0,5 x 0,5 m) seperti yang dilaporkan oleh Surtiningsih *et al.* (2009). Kondisi ini bisa dimaklumi karena jenis tanaman yang berbeda. Arbila adalah tanaman perennial merambat yang lebih rimbun daripada tanaman kedele.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Berat 100 Biji Arbila

Data tentang pengaruh perlakuan terhadap berat 100 biji arbila dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap berat 100 biji arbila. Uji Duncan menunjukkan bahwa berat 100 biji arbila terdapat pada tanaman arbila yang ditambahi inokulum 40 g/kg arbila (I5). Kondisi ini sama ($P>0,05$) dengan berat 100 biji tanaman arbila yang ditambahi inokulum 30 g/kg benih. Berat 100 biji ini semakin menurun ($P<0,05$) pada tanaman arbila yang diberi inokulum 20 g/kg benih (I3) diikuti yang diberi inokulum 10 g/kg benih (I2), Sementara tanaman arbila yang tidak diberi inokulum rizobium (I1) menghasilkan berat 100 biji yang paling rendah. Terlihat bahwa I4 dan I5 menghasilkan biji yang lebih besar, padat dan bernas dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rerata produksi biji kering, bobot 100 biji dan produksi bahan kering biji arbila akibat perlakuan

Dosis inokulum (g/kg benih)	Produksi biji kering (ton/ha)	Bobot 100 biji (g)	Produksi bahan kering biji (ton/ha)
I1 (0)	1.42 ^b	28.63 ^c	1.35 ^c
I2 (10)	1.95 ^b	30.41 ^{bc}	1.86 ^{bc}
I3 (20)	2.03 ^{ab}	31.55 ^b	1.94 ^b

I4 (30)	2.53 ^{ab}	32.18 ^{ab}	2.42 ^{ab}
I5 (40)	3.41 ^a	33.83 ^a	3.25 ^a

Keterangan : ^{a,b,ab,bc,c}: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0.05$).

Hal ini disebabkan oleh banyaknya nitrogen yang digunakan untuk membentuk bagian vegetative terutama daun. Nitrogen adalah bahan dasar pembentuk klorofil. Makin banyak klorofil maka makin banyak hasil fotosintesis yang disimpan di dalam biji tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Setia *et al.* (2013) bahwa nitrogen berperan penting dalam hal pembentukan zat hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis. Kondisi ini meningkatkan berat biji. Rerata berat 100 biji tanaman arbila pada penelitian ini adalah 31,32 g. Berat ini lebih tinggi dari berat 100 biji kedelai yang berkisar antara 9,15 – 14,20 gram seperti yang dilaporkan oleh Mursito (2003) tetapi lebih rendah dari berat 100 biji kacang tanah seperti yang dilaporkan oleh Mau (2014) yang berkisar antara 52,91 – 65,31 g.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Bahan Kering Biji Arbila

Tabel 1 memuat tentang pengaruh perlakuan terhadap produksi bahan kering biji arbila. Analisis varians menunjukkan bahwa produksi bahan kering biji arbila dipengaruhi secara nyata ($P<0,05$) oleh perlakuan. Uji Duncan menunjukkan bahwa produksi bahan kering tertinggi ($P<0,05$) terdapat biji arbila yang ditambahi inokulum 40 g/kg arbila (I5), diikuti dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan produksi bahan kering biji tanaman arbila yang ditambahi inokulum 30 g/kg benih (I4). Tanaman arbila yang tidak diberi inokulum rizobium (I1) memproduksi bahan kering biji arbila yang paling rendah, yang tidak berbeda ($P>0,05$) dengan I2, dan I3.

Terlihat bahwa produksi bahan kering biji arbila semakin meningkat seiring dengan makin meningkatnya dosis inokulum yang ditambahkan. Hal ini terjadi karena semakin banyak inokulum yang ditambahkan, maka aktivitas penambatan nitrogen oleh bakteri rizobium akan semakin tinggi. Kondisi ini menyebabkan makin banyaknya nitrogen yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman arbila. Khan *et al.* (2010) menjelaskan bahwa kumpulan mikrobia pada tanah dapat mensintesis auksin, sitokin, vitamin, dan giberelin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Evensen dan Blevins (1981) bahwa dalam bintil akar *Phaseolus lunatus* L. yang diinokulasi

rizobium mengandung giberelin yang bertanggungjawab terhadap perbedaan pertumbuhan dengan *Phaseolus* yang tidak dinokulasi. Komponen tersebut meningkatkan perkecambahan, menstimulasi perkembangan sistem perakaran, dan meningkatkan kapasitas akar dalam menyerap nutrien dan air yang diperlukan untuk perkembangan organ tanaman. Produksi BK ini selain ditunjang oleh produksi berat segar, produksi berat kering dan berat 100 biji arbila. Koten *et al.* (2012) melaporkan juga bahwa penambahan inokulum rizobium meningkatkan berat biomassa dan produksi hijauan dari tanaman arbila. Jumlah hijauan yang tinggi terutama daun tanaman arbila akan meningkatkan aktivitas asimilasi yang berdampak pada peningkatan produksi bahan kering biji. Rerata produksi bahan kering biji arbila pada penelitian ini adalah 2,16 ton/ha.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa 1) produktivitas biji arbila semakin meningkat dengan meningkatnya dosis inokulum rizobium, 2) Penambahan inokulum sebanyak 40 g/kg benih menghasilkan produktivitas biji tertinggi, dan 3) Performans produksi biji arbila yang ditambahi inokulum rizobium sebanyak 30 g/kg benih tidak berbeda dengan perlakuan inokulum 40 g/kg benih.

Disarankan bahwa untuk mendapatkan performans biji yang baik dari tanaman arbila, sebaiknya ditambahkan inokulum rizobium sebanyak 30 g/kg benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2004. Efektivitas Inokulasi Rhizobium terhadap Perbaikan Serapan N dan P serta Kandungan Protein Legum *Arachis pintoi* pada Tingkat Keasaman Tanah yang Berbeda. Jurnal Ilmu Ternak. 4 (2): 53 - 56
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Published by the Association of Official Analytical Chemists. Maryland.
- Evensen, K. E, and D. G. Blevins. 1981. Differences in Endogenous Levels of Gibberellin-like Substances in Nodules of *Phaseolus lunatus* L. Plants Inoculated with Two Rhizobium Strains'. Plant Physiol. (1981) 68: 195 - 198.

- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 2008. *Physiology of Crop Plants* (Fisiologi Tanaman Budidaya. Alih bahasa H. Susilo). UI Press. Universitas Indonesia, 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.
- Ibeawuchi, I. I. 2007. Landraces Legumes: Synopsis of the Culture, Importance, Potentials and Roles in Agriculture Production Systems. *Journal of Biological Sciences* 7(3): 464 – 474.
- 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. Soewignyo. 2012. Forage Productivity of Arbila (*Phaseolus lunatus*) at Various Levels of Rhizobium Inoculants and Harvesting Times. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 37 (4). Pp. 286-293.
- Koten, B. B. 2013. Tumpangsari Legum Arbila (*Phaseolus Lunatus* L) Berinokulum Rizobium dengan Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L) Moench) dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Hijauan Pakan Ruminansia. Disertasi. Pascasarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Koten, B. B., R. Wea, A. Semang. 2014. Produksi Biji Arbila (*Phaseolus Lunatus* L.) Sebagai Pakan Akibat Level Inokulum Rizobium Yang Berbeda. Laporan Penelitian Hibah PNBP- Politeknik Pertanian Negeri Kupang
- Mau, Y. S., A.S.S. Ndiwa, I.G.B. A. Arsa. 2014. Tingkat Ketahanan Kacang Tanah Lokal Rote dan Empat Varietas Unggul Nasional terhadap Tekanan Cekaman Kekeringan di Desa Oerinbesi Kabupaten Timor Tengah Utara. Prosiding Seminar Nasional Peranan Sains dan Teknologi untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Volume 1: A128-A133.
- Mursito D. 2003. Heritabilitas dan Sidik Lintas Karakter Fenotipik Beberapa Galur Kedelai (*Glycine Max*. (L.) Merrill). *Agrosains* Volume 6(2): 58-63.
- Musa, E. M., Elsiddig A. E., I. A. M. Ahmed, and E. E. Babiker. 2011. Effect of Intercropping, *Bradyrhizobium* Inoculation and N, P Fertilizers on Yields, Physical and Chemical Quality of Cowpea Seeds. *Frontiers Of Agriculture In China*. Volume 5 (4): 543 – 551.
- Setia A.D, R. Soedradjad, A. Syamsunihar. 2013. Peran Asosiasi *Synechococcus* sp. terhadap Protein dan Produksi Biji Tanaman Kedelai pada Berbagai Dosis Bokashi. Berkala Ilmiah Pertanian. Volume 1, Nomor 1, Agustus 2013, Hlm 4-6
- Surtiningsih T, Farida, dan T Nurhariyati. 2009. Biofertilisasi Bakteri *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.). Berk. Penel. Hayati. 15. Hal. 31–35.