

**PENGARUH UMUR PANEN DAN PENAMBAHAN INOKULUM TERHADAP
PRODUKTIVITAS HIJAUAN KACANG TUNGGAK
(*Vigna unguiculata*) SEBAGAI PAKAN**

Bernadete Berek Koten¹, R. Djoko Soetrisno² dan Bambang Suhartanto²

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh umur panen dan penambahan inokulum serta interaksinya terhadap kuantitas dan kualitas hijauan kacang Tunggak. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 2x2x2. Faktor umur panen (U) terdiri atas U1 (60 hari) dan U2 (70 hari). Faktor sterilisasi tanah (S) terdiri atas S1 (tidak disteril) dan S2 (disteril). Faktor inokulum (I) terdiri atas I1 (tanpa inokulum) dan I2 (dengan inokulum). Masing-masing kombinasi perlakuan terdiri atas 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa I2 meningkatkan ($P < 0,05$) produksi BK tanaman bagian atas (1,63 ton vs 2,48 ton). Sedangkan U1 (60 hari) menurunkan ($P < 0,05$) kadar abu (10,00% vs 7,50%) dan SK (37,74% vs 28,65%), tetapi meningkatkan ($P < 0,05$) kadar BETN (33,01% vs 42,61%) dan KBK (61,77% vs 67,17%). Sterilisasi tanah (S2) menurunkan ($P < 0,05$) SK (39,10% vs 27,28%) tetapi meningkatkan ($P < 0,05$) kadar PK (15,30% vs 18,10%), kadar abu (7,80% vs 9,61%), kadar BETN (34,56% vs 41,27%) dan KBK (62,54% vs 66,35%). Interaksi antara UxS meningkatkan ($P < 0,05$) kadar PK (13,90% pada U2S1 vs 18,33% pada U2S2). Peningkatan kadar abu (7,00% (U1I1) vs 10,97% (U2I1), 6,16% (U1S1) vs 10,66% (U2S2) dan 7,51% (S1I2) vs 10,07% (S2I2)), kadar SK (25,49% (U1I2) vs 38,93% (U2I2), 24,20% (U1S2) vs 45,11% (U2S1) dan 26,69% (S2I1) vs 41,66% (S1I1) dan kadar BETN 32,12% (U2I2) vs 45,20% (U1I2), 27,98% (U2S1) vs 44,48% (U1S2) dan 30,91% (S1I1) vs 43,02% (S2I1) juga sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh interaksi antara UxS, UxI dan SxI. Interaksi antara UxSxI meningkatkan ($P < 0,05$) kadar BETN yaitu 27,40% (U2S1I1) vs 47,06% (U1S1I2), sedangkan terhadap kadar abu (6,10% pada U1S1I1 vs 10,97% pada U2S1I1) dan kadar SK (23,96% pada U1S2I1 vs 46,54% pada U2S1I2) peningkatannya terlihat sangat nyata ($P < 0,01$). Disimpulkan bahwa produktivitas kacang Tunggak yang tertinggi diperoleh pada tanah regosol dengan perlakuan umur panen 60 hari tanpa sterilisasi tanah, tetapi harus ditambahkan inokulum.

(Kata kunci : Kacang Tunggak, Produktivitas, Umur panen, Sterilisasi tanah, Inokulasi).

Buletin Peternakan 28 (2) : 47 - 55, 2004

¹ Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Nusa Tenggara Timur.

² Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

**THE EFFECT OF HARVESTING TIME AND INOCULANT ADDITION ON
PRODUCTIVITY OF FORAGE TUNGGAK BEAN (*Vigna
unquiculata*) AS FEED INGREDIENT**

ABSTRACT

The aim of this experiment as to evaluate the effects of harvesting time and inoculant addition, and its interaction on quality of *Tunggak* bean forage an experimen of 2 x 2 x 2 factorials following a RCD with three replicates was performed. The 3 treatment factors were: Harvesting time factor (U) i.e U1: ten day before the normal harvesting day (60 days), U2: normal harvesting day (70 days); Soil factor (S) i.e S1: not sterilized, S2: sterilized; and. Inoculation (Legin) factor (I) i.e I1: not inoculated, I2: inoculated. The results showed that I2 increased ($P < 0.05$) DM of biomass (1.63 vs 2.48 tons). While U1 (60 days) reduced ($P < 0.05$) ash (10.00% vs 7.50%) and CF (37.74% vs 28.65%) contents and increased ($P < 0.05$) NFE content (33.01% vs 42.61%) and IVDMD (61.77% vs 67.17%). Soil sterilization (S2) reduced ($P < 0.05$) CF content (39.10% vs 27.28%) and increased ($P < 0.05$) CP (15.30% vs 18.10%), ash (7.80% vs 9.61%) and NFE (34.56% vs 41.27%) contents and IVDMD (62.54% vs 66.35%). Interaction of UxS increased ($P < 0.05$) CP (13.90% (U2S1) vs 18.33% (U2S2)) content. Ash (7.00% (U1I1) vs 10.97% (U2I1), 6.16% (U1S1) vs 10.66% (U2S2) and 7.51% (S1I2) vs 10.07% (S2I2)), CF (25.49% (U1I2) vs 38.93% (U2I2), 24.20% (U1S2) vs 45.11% (U2S1) and 26.69% (S2I1) vs 41.66% (S1I1)) and NFE (32.12% (U2I2) vs 45.20% (U1I2), 27.98% (U2S1) vs 44.48% (U1S2) and 30.91% (S1I1) vs 43.02% for S2I1)) contents were depended ($P < 0.01$) on interaction UxI, UxS and SxI. Interaction of UxSxI were also found to affect ($P < 0.05$) the NFE (27.40% (U2S1I1) vs 47.06% (U1S1I2)), while on ash (6.10% (U1S1I1) vs 10.97% (U2S1I1)) and CF (23.96% (U1S2I1) vs 46.54% (U2S1I2)) contents, this effect on crude fiber was seen highly significant ($P < 0.01$). It would be concluded that the best productivity of forage *Tunggak* bean was recorded when planting was done on unsterilized soil with inoculation and harvested at 60 days of age.

(Key words : *Tunggak* bean, Productivity, Harvesting time, Soil sterilization, Inoculation).

Pendahuluan

Budidaya tanaman legum pangan dapat merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi kekurangan pakan ternak. Hasil bijinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan hijauannya yang merupakan limbah (daun, batang, dan kulit polongnya) dapat digunakan sebagai bahan pakan.

Salah satu leguminosa tanaman pangan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah kacang *Tunggak* (*Vigna unquiculata*). Kacang *Tunggak* mempunyai 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, dan mampu menambat 150 kg Nitrogen (N)/ha/tahun atau memasok 80 -90% N yang dibutuhkan oleh tanaman (Adisarwanto *et al.*, 1998). Sebagai hijauan pakan, kacang

Tunggak ini termasuk dalam golongan *good forage value* dengan jumlah produksi 5-7 ton bahan kering/ha (Legel, 1990) dengan kandungan PK pada hijauan sekitar 16-25%, 23% SK dan 42% BETN (Bogdan, 1977).

Umur pemanenan merupakan aspek yang erat hubungannya dengan fase pertumbuhan tanaman yang mencerminkan tingkat kematangan fisiologis tanaman dan mempunyai relevansi yang kuat dengan produksi dan kandungan nutrien. Dalam membudidayakan kacang *Tunggak* sebagai penghasil biji dan hijauan, umur panen merupakan faktor yang penting untuk menjamin kualitas biji sebagai bahan pangan juga kualitas hijauannya sebagai bahan pakan. Pemanenan yang terlalu lama menyebabkan produksi, nilai nutrien, dan pencernaan hijauan menurun. Penentuan waktu panen yang tepat sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil biji dan hijauan yang berkualitas untuk dimanfaatkan.

Kebutuhan leguminosa akan hara N sangat tinggi tetapi bisa diperoleh melalui simbiosanya yang unik dengan bakteri rizobium yang mampu memfiksasi N bebas dari udara. Namun demikian tingkat efektivitas rizobium alam belum diketahui secara pasti. Bakteri rizobium yang tidak efektif justru bersifat parasitik bagi tanaman. Inokulasi dengan biakan strain terpilih yang unggul dan efektif diharapkan dapat menggantikan rizobium alam yang kurang efektif, menjamin tanaman tersebut menambat N₂ secara hayati dan maksimal. Dengan adanya rizobium yang efektif ini, 50–75% bahkan 80–90% dari total kebutuhan tanaman akan N dipenuhi dari fiksasi rizobium (Adisarwanto *et al.*, 1998).

Manfaat yang bisa diperoleh dari inokulasi rizobium ini adalah meningkatkan hasil panen (20 - 35%), kandungan protein dalam biji, juga performans vegetatif dari kacang Tunggak. Simbiosis antara legum dan rizobium menyebabkan nitrogen dari udara direduksi menjadi amonium (NH₄). Nitrogen yang banyak bagi tanaman penghasil daun akan sangat menguntungkan karena amonium yang dihasilkan tersebut akan meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman serta memperlambat masakannya biji (memperpanjang masa vegetatif). Kondisi ini menyebabkan akumulasi hasil fotosintesa dalam bagian vegetatif tanaman dapat berlangsung lebih optimum sehingga meningkatkan produktivitas tanaman sebagai pakan.

Informasi mengenai pengaruh umur panen dan penambahan inokulum terhadap produktivitas hijauan kacang Tunggak belum banyak diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang produktivitas hijauan kacang Tunggak akibat pengaruh umur pemanenan dan penambahan inokulum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh umur panen dan penambahan inokulum serta interaksinya terhadap kuantitas dan kualitas hijauan kacang Tunggak.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dan Kebun Koleksi dan Percobaan Laboratorium Hijauan Makanan

Ternak dan Pastura, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta selama 6 bulan (Juni – Nopember 2003). Lokasi ini terletak pada ketinggian 137 m dari permukaan laut.

Bahan yang digunakan adalah 24 buah polibag (18 x 35 cm berdiameter 22 cm), tanah regosol yang disteril dan tidak disteril. Benih kacang Tunggak, inokulum rizobium (Legin kedele), sublimat 0,1 N, aquades, TSP (46% P₂O₅), KCl (60% K₂O) dan insektisida.

Alat yang digunakan adalah rumah plastik (8 X 9 m² dengan tinggi 3 m), seperangkat alat pertanian, ayakan berdiameter lubang saringan 0,5 cm, oven listrik dan timbangan.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 2 x 2 x 2 (Steel dan Torrie, 1993) dengan ulangan masing-masing 3 kali. Umur panen (U) terdiri dari U1: kurang 10 hari dari hari panen atau (60 hari dihitung dari saat tumbuh) dan U2 (tepat saat panen atau 70 hari dihitung dari saat tumbuh). Sterilisasi tanah (S) terdiri dari S1 (tanah tidak disteril) dan S2 (tanah disteril). Penambahan inokulum rizobium (I) sebagai faktor ketiga terdiri dari I1 (tanpa inokulum) dan I2 (dengan inokulum).

Sebelum penelitian dimulai tanah dihaluskan dan diayak kemudian untuk perlakuan S2 disterilkan. Tanah dimasukkan ke dalam *polybag* sebanyak 10 kg. *Polybag* ditempatkan secara acak. Biji kacang Tunggak untuk S2I2 disterilkan dengan sublimat 0,1 N. Biji untuk perlakuan S1I2 dan S2I2 ditambahkan inokulum. Di dalam masing – masing *polybag* ditanam 4 butir biji. Pupuk TSP (46% P₂O₅) dan KCl (60% K₂O) diberikan saat tanam. Penjarangan dilakukan saat tanaman berumur 10 hari dengan meninggalkan 2 tanaman di setiap *polybag*nya. Penyiraman dilakukan setiap hari. Penyiangan dan penanggulangan hama dilakukan bila diperlukan. Panen dilakukan untuk U1 pada umur 60 hari dan U2 pada umur 70 hari. Hijauan dan biji yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C, digiling, dianalisis proksimat menurut AOAC (1975) dan diuji pencernaan bahan kering (KBK) secara *in vitro* 2 tahap menurut Tilley dan Terry (1963).

Variabel yang diukur adalah produksi bahan kering (BK) tanaman bagian atas tanah yang terdiri dari daun, batang, dan kulit polong (ton/ha), kadar nutrisi hijauan meliputi: PK, SK, abu, dan BETN (%BK), serta KBK (%).

Data yang diperoleh dianalisis variansi dan dilanjutkan uji Duncan (DMRT) dengan SPSS versi 10.

Hasil dan Pembahasan

Produktivitas hijauan kacang Tunggak akibat pengaruh umur panen dan penambahan inokulum dapat diukur melalui produksi bahan kering tanaman bagian atas, kadar PK, SK, abu, BETN, dan KBK hijauan. Data tentang produktivitas hijauan tersebut dapat dilihat pada tabel.

Produksi Bahan Kering (BK) tanaman bagian atas tanah

Analisis statistik menunjukkan bahwa produksi bahan kering (BK) tanaman bagian atas tanah dari kacang Tunggak sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh inokulasi sehingga produksi BK hijauan mencapai 2,48 ton/ha, sedangkan yang tidak diinokulasi hanya 1,63 ton/ha. Pengaruh yang nyata dari penggunaan legum tersebut menunjukkan bahwa strain rizobium yang digunakan sebagai inokulan sesuai untuk tanaman kacang Tunggak. Hal tersebut dibuktikan pula dengan tingginya berat kering bintil akar pada tanaman yang diberi inokulan (0,55 g/polybag) dibandingkan dengan yang tidak diberi inokulan (0,36 g/polybag), maupun persentase bintil akar yang efektif (51,89% vs 47,32%).

Tingginya produksi BK tanaman bagian atas pada perlakuan I2 membuktikan adanya aktivitas fiksasi N yang lebih tinggi dari inokulum yang ditambahkan karena rizobium yang digunakan merupakan strain unggul yang mengfiksasi N udara dengan lebih baik dibandingkan rizobium alam. Zuhri *et al.* (2002) menjelaskan bahwa semakin besar ukuran tanaman tentu menyebabkan berat kering tanaman semakin tinggi.

Rerata produksi BK tanaman kacang Tunggak dalam penelitian ini adalah 2,06 ton/ha. Jumlah ini masuk dalam kisaran produksi yang dilaporkan Bogdan (1977) yaitu 1-5 ton/ha. Persentase BK dari hijauan segar

kacang Tunggak yang diperoleh pada penelitian ini adalah 19,48%. Nilai ini ternyata sedikit lebih tinggi daripada kandungan BK tanaman kacang Tunggak segar seperti yang dilaporkan oleh Gohl (1981) yaitu 18,2%.

Kadar Protein Kasar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar PK hijauan kacang Tunggak dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh sterilisasi tanah ($P < 0,01$) dan interaksinya dengan umur potong ($P < 0,05$), di mana secara statistik ($P < 0,05$) pada tanah yang disteril kadar PKnya lebih tinggi (18,10%) dibandingkan dengan tanah yang tidak disteril (15,39%). Pada kombinasi antara UxS terlihat bahwa U2S1 lebih rendah (13,90%), yang menurut DMRT berbeda ($P < 0,05$) dengan U1S1 (16,71%), U1S2 (17,88%) maupun U2S2 (18,33%). Dari tabel tersebut juga terlihat bahwa PK yang tertinggi terdapat pada U1S2I2 yaitu sebesar 18,86% dan yang terendah pada U2S1I1 yaitu sebesar 13,80%.

Kandungan PK yang lebih tinggi pada U1S2I2 tersebut diakibatkan oleh proses perubahan N, menjadi protein lebih tinggi. Hal ini disebabkan bakteri rizobium yang ada hanyalah bakteri unggul yang diinokulasikan. Selain itu, pada tanah yang disteril, nitrat dalam tanah banyak yang hilang akibat pemanasan saat pensterilan. Kondisi ini menguntungkan rizobium karena nitrat yang tinggi akan meniadakan perubahan bentuk rambut akar yang diperlukan bagi masuknya bakteri serta mempengaruhi keseimbangan karbohidrat dan N dalam tanaman yang dihuni bakteri rizobium. Keadaan tersebut juga didukung oleh tingkat aktivitas akar yang tinggi pada perlakuan ini yang terlihat dari persentase bintil efektif pada tanah yang disteril dan berat bintil yang meningkat 22,11% dari tanah yang tidak disteril. Hal tersebut sesuai dengan penemuan Sindhoesarjo (1989) yang melaporkan bahwa penambahan inokulum dapat meningkatkan kandungan N dan bahan organik tanaman. Waksman (1952) dalam Reksohadiprodjo *et al.* (1983) menjelaskan bahwa simbiosis antara legum dan rizobium menyebabkan N dari udara direduksi menjadi amonia kemudian membentuk asam glutamat. Melalui proses transaminase dan dekarboksilase terbentuklah asam-asam amino lain dan bermacam-macam

Tabel produksi BK tanaman bagian atas, kadar PK, SK, abu, BETN, dan KBK hijauan kacang Tunggak (*Derial DM production, CP, CF, ash, NFE and IVDM of Tunggak bean forage*)

Perlakuan (Treatment)	BK TBA (ton/ha) (DM production)	P K (% BK) (CP % DM)	S K (% BK) (CF % DM)	Abu (% BK) (ash % DM)	BETN (% BK) (CF % DM)	KBK (%) (% IVDMD)
Umur panen (U) (Harvesting time)						
U1	2,04 ^{ns}	17,29 ^{ns}	28,65 ^b	7,50 ^b	42,61 ^a	67,17 ^b
U2	2,08 ^{ns}	16,11 ^{ns}	37,74 ^a	10,00 ^a	33,01 ^b	61,77 ^a
Sterilisasi Tanah (S) (Soil sterilization)						
S1	2,09 ^{ns}	15,30 ^b	39,10 ^a	7,80 ^{ns}	34,56 ^b	62,59 ^b
S2	2,03 ^{ns}	18,10 ^a	27,28 ^b	9,61 ^{ns}	41,27 ^a	66,35 ^a
Inokulum (I) (Inoculant)						
I1	1,63 ^b	16,37 ^{ns}	34,18 ^{ns}	8,93 ^{ns}	36,96 ^{ns}	64,72 ^{ns}
I2	2,48 ^a	17,04 ^{ns}	32,21 ^{ns}	8,57 ^{ns}	38,66 ^{ns}	64,22 ^{ns}
Umur panen X Sterilisasi tanah (Harvesting time X Soil sterilization)						
U1S1	2,25 ^{ns}	16,71 ^a	33,10 ^b	6,16 ^c	40,74 ^a	66,02 ^{ns}
U1S2	1,85 ^{ns}	17,88 ^a	24,20 ^c	8,65 ^b	44,48 ^a	68,43 ^{ns}
U2S1	1,93 ^{ns}	13,90 ^b	45,11 ^a	9,44 ^{ab}	27,98 ^b	59,16 ^{ns}
U2S2	2,22 ^{ns}	18,33 ^a	30,37 ^{bc}	10,66 ^a	38,05 ^a	64,39 ^{ns}
Umur panen X Inokulum (Harvesting time X Inoculant)						
U1I1	1,54 ^{ns}	16,71 ^{ns}	31,80 ^a	7,00 ^b	40,02 ^a	67,85 ^{ns}
U1I2	2,55 ^{ns}	17,87 ^{ns}	25,49 ^b	7,00 ^b	45,20 ^a	66,48 ^{ns}
U2I1	1,73 ^{ns}	16,03 ^{ns}	36,55 ^a	10,57 ^a	33,91 ^b	61,58 ^{ns}
U2I2	2,42 ^{ns}	16,20 ^{ns}	38,93 ^a	9,43 ^a	32,12 ^b	61,96 ^{ns}
Sterilisasi tanah X Inokulum (Soil sterilization X Inoculant)						
S1I1	1,61 ^{ns}	15,16 ^{ns}	41,66 ^a	8,53 ^{bc}	30,91 ^b	62,43 ^{ns}
S1I2	2,57 ^{ns}	15,45 ^{ns}	36,55 ^a	7,51 ^c	37,81 ^a	62,75 ^{ns}
S2I1	1,66 ^{ns}	17,58 ^{ns}	26,69 ^b	9,14 ^{ab}	43,02 ^a	67,01 ^{ns}
S2I2	2,40 ^{ns}	18,62 ^{ns}	27,87 ^b	10,07 ^a	39,52 ^a	65,69 ^{ns}
Umur panen X Sterilisasi tanah X Inokulum (Harvesting time X Soil sterilization X Inoculant)						
U1S1I1	1,60 ^{ns}	16,52 ^{ns}	39,64 ^b	6,10 ^d	34,42 ^{cf}	67,37 ^{ns}
U1S2I1	1,47 ^{ns}	16,90 ^{ns}	23,96 ^{de}	8,44 ^c	45,62 ^{ab}	68,57 ^{ns}
U1S1I2	2,89 ^{ns}	16,90 ^{ns}	26,56 ^{ce}	6,21 ^d	47,06 ^{ab}	64,90 ^{ns}
U1S2I2	2,20 ^{ns}	18,86 ^{ns}	24,43 ^{de}	9,19 ^{bc}	43,34 ^{abcc}	68,34 ^{ns}
U2S1I1	1,61 ^{ns}	13,80 ^{ns}	43,67 ^{ab}	10,97 ^a	27,40 ^f	57,71 ^{ns}
U2S2I1	1,85 ^{ns}	18,26 ^{ns}	29,42 ^{cd}	10,17 ^{ab}	40,41 ^{abcc}	65,73 ^{ns}
U2S2I2	2,25 ^{ns}	13,99 ^{ns}	46,54 ^a	7,91 ^c	28,53 ^{df}	61,73 ^{ns}
U2S2I2	2,59 ^{ns}	18,40 ^{ns}	31,31 ^c	10,96 ^a	35,69 ^{cde}	61,94 ^{ns}

^{a, b, c, d, e, f} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (*The different of superscript at the same column, differ significantly (P < 0.05)*).

^{ns} = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (*not significant (P > 0.05)*)

U1 = 60 hari (60 days), U2 = 70 hari (70 days), S1 = non steril (*not sterilized*), S2 = steril (*sterilized*), I1 = non inokulum, (*not inoculated*), I2 = inokulum, (*inoculated*), BK TBA (ton/ha) = produksi bahan kering tanaman bagian atas (*Derial DM production*).

senyawa dari unit-unit amino tersebut yang berperan dalam sintesa protein. Kadar PK yang lebih tinggi pada tanah yang disteril disebabkan tidak ada lagi mikroorganisme patogen yang bersifat parasitik pada tanah yang disteril. Kondisi ini menyebabkan N yang difiksasi digunakan oleh tanaman untuk membentuk protein tubuhnya.

Rerata kadar PK hijauan kacang Tunggak pada penelitian ini adalah 16,70%. Bogdan (1977) melaporkan bahwa kadar PK kacang Tunggak adalah 16 – 25% dengan produksi PK sebanyak 0,34 ton/ha. Kadar PK ini ternyata lebih tinggi daripada jerami kacang Tanah (11,08%) maupun jerami Kedele (10,56%) yang dilaporkan oleh Direktorat Bina Produksi (1983) dan hijauan kacang Tanah yang dipanen pada umur 87 – 108 hari (10,3 – 15,3%) seperti yang dilaporkan oleh Gohl (1975), namun sedikit lebih rendah dari PK hijauan kacang Tunggak yaitu 17,6% (Gohl, 1981).

Kadar Abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar abu sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh umur panen di mana U1 lebih tinggi (10,00%) dari pada U2 (7,50%), juga dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh sterilisasi tanah di mana S2 lebih tinggi (9,61%) daripada S1 (7,80%). Selain itu kombinasi antara UxS juga sangat mempengaruhi ($P < 0,01$) kadar abu di mana yang paling rendah adalah U1S1 (6,16%), yang menurut DMRT berbeda ($P < 0,05$) dengan U1S2 (8,65%), U2S1 (9,44%) dan U2S2 (10,66%). Kadar abu juga sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh kombinasi UxI. Menurut DMRT U1I1 (7,00%) dan U1I2 (7,00%) berbeda ($P < 0,05$) dengan U2I1 (10,57%) dan U2I2 (9,43%). Selain itu, kombinasi antara SxI juga sangat mempengaruhi ($P < 0,01$) kadar abu. Berdasarkan DMRT, ternyata antara S1I1 (8,53%) dan S1I2 (7,51%) berbeda dengan S2I2 (10,07%). Kombinasi antara UxSxI juga sangat berpengaruh terhadap kadar abu. Berdasarkan uji DMRT terlihat bahwa U1S1I1 (6,10%) dan U1S1I2 (6,21%) berbeda ($P < 0,05$) dengan semua kombinasi perlakuan lainnya.

Dari tabel terlihat bahwa kadar abu meningkat dengan bertambahnya umur panen. Peningkatan tersebut diakibatkan karena semakin lama dipanen semakin banyak kesempatan tanaman untuk menyerap mineral dari tanah. Hasil tersebut berbeda dengan hasil

penelitian Ismail (1995) pada tanaman *Desmodium rensonii* yang kadar abunya semakin menurun dengan bertambahnya umur potong yaitu dari 10,85% pada umur 4 minggu menjadi 9,93% pada 16 minggu. Perbedaan tersebut diakibatkan oleh berbedanya spesies legum pengamatan. Hal ini didukung oleh Pearson dan Ison (1987) yang melaporkan bahwa kadar abu (mineral) tanaman bervariasi menurut spesies dan terutama spesifik sekali dengan kandungan mineral tanah dan umur atau tingkat pertumbuhan tanaman.

Rerata kadar abu tanaman kacang Tunggak dalam penelitian ini adalah 8,75%. Nilai ini ternyata hampir sama dengan kadar abu pada hijauan kacang Tanah (8,6%) dan hijauan kacang Kedele (8,6%) tetapi lebih tinggi daripada kadar abu hijauan *Vigna unguiculata* (7,1%) seperti yang dilaporkan oleh Gohl (1981).

Kadar serat kasar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar SK sangat tergantung ($P < 0,01$) pada faktor umur panen dan faktor sterilisasi tanah. Uji statistik selanjutnya menunjukkan bahwa U2 lebih tinggi (37,74%) dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan U1 (28,65%), S1 juga lebih tinggi (39,10%) dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan S2 (27,28%). Selain itu, kombinasi antara UxS juga sangat mempengaruhi ($P < 0,01$) kadar SK di mana yang paling rendah adalah U1S2 (24,20%), yang menurut DMRT berbeda ($P < 0,05$) dengan U1S1 (33,10%) dan U2S1 (45,11%). Kadar SK juga sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh kombinasi UxI. Berdasarkan DMRT, U1I2 (25,49%) berbeda ($P < 0,05$) dengan U1I1 (31,80%), U2I1 (36,55%) dan U2I2 (38,93%). Kombinasi antara SxI juga sangat mempengaruhi ($P < 0,01$) kadar SK. Berdasarkan DMRT selanjutnya, S1I1 (41,66%) dan S1I2 (36,55%) berbeda ($P < 0,05$) dengan S2I1 (26,69%) dan S2I2 (27,87%). Kombinasi antara UxSxI juga sangat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap kadar SK. Berdasarkan uji DMRT terlihat bahwa U1S1I1 (39,64%) dan U2S1I1 (43,67%) berbeda dengan semua kombinasi perlakuan lainnya, kecuali antara U2S1I1 dengan U2S1I2. Kombinasi U1S1I2 (26,56%), U2S2I1 (29,42%) dan U2S2I2 (31,31%) berbeda dengan perlakuan lainnya.

Hal tersebut diakibatkan karena pada umur panen yang lebih lama terdapat kesempatan yang lebih banyak bagi sel tanaman tersebut untuk menyusun serabut dinding selnya sehingga kadar SK yang merupakan struktur utama dinding sel menjadi semakin meningkat jumlahnya, apalagi setelah tanaman tersebut sudah tidak mengalami pertumbuhan lagi yang menyebabkan protoplasmanya menjadi mati dan yang tertinggal hanya dinding sel saja. Selain itu saat pengisian polong, karbohidrat digunakan sebagai *source* sehingga yang tertinggal adalah seratnya yang merupakan karbohidrat struktural. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa Sumber yang pertama dimanfaatkan adalah karbohidrat non struktural. Keadaan ini secara porposional akan meningkatkan kadar SK tanaman.

Rerata kadar SK pada tanaman kacang Tunggak adalah 33,19%. Kondisi ini lebih rendah dari SK jerami Kedele (36,28%) akan tetapi lebih tinggi dari jerami kacang Tanah (22,70%) yang dilaporkan oleh Direktorat Bina Produksi (1983). Rerata kadar SK ini juga ternyata lebih tinggi dari kadar serat kasar hijauan kacang Tunggak (23%), pada jerami Kedele (29,5%) tetapi masuk dalam kisaran kadar serat kasar dari hijauan kacang Tanah (19,1% - 43,8%) seperti yang dilaporkan oleh Bogdan (1977).

Kadar BETN

Kadar BETN ternyata dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh umur panen secara statistik U1 lebih tinggi (42,61%) dari pada U2 (33,01%). Kandungan BETN juga tergantung ($P < 0,01$) pada faktor tanah, yang pada analisis selanjutnya menunjukkan S2 (41,27%) lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pada S1 (34,56%).

Selain itu, kombinasi antara UxS juga sangat mempengaruhi ($P < 0,01$) kadar BETN di mana, berdasarkan DMRT, U2S1 (27,98%) memberikan hasil terendah dan berbeda ($P < 0,05$) dengan U1S1 (40,74%), U1S2 (44,48%), dan U2S2 (38,05%). Kadar BETN juga sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh kombinasi UxI. Berdasarkan DMRT ternyata U2I2 (32,12%) berbeda dengan U1I1 (40,02%), U2I1 (33,91%) dan U1I2 (45,20%). Kombinasi antara SxI juga sangat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap kadar BETN. S1I1 memberikan kandungan BETN terendah (30,91%), yang

dengan uji DMRT berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan S1I2 (37,81%), S2I1 (43,02%), dan S2I2 (39,52%).

Kombinasi antara UxSxI juga ternyata sangat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap kadar BETN. Kandungan BETN tertinggi dicapai oleh U1S1I2 (47,06%) diikuti oleh U2S2I1 (40,41%), U1S2I2 (43,34%) dan U1S2I1 (45,62%). Berdasarkan uji DMRT terlihat bahwa U1S1I1 (34,42%) berbeda dengan U1S2I1 (45,62%) dan U1S1I2 (47,06%).

Kandungan BETN yang lebih rendah pada umur panen kedua disebabkan oleh hasil asimilat yang ada sudah dipakai untuk pembentukan biji dan pengisian polong sehingga jumlah bahan organik yang ada pada bagian vegetatif menjadi berkurang. Sedangkan tingginya kadar BETN pada S2 disebabkan karena pada tanah yang telah disteril mikroba-mikroba patogen yang merugikan kehidupan tanaman telah mati akibat proses pensterilan. Kondisi ini sangat ideal untuk pertumbuhan tanaman. Keadaan ini jika dikombinasikan dengan penambahan legin, kandungan BETNnya lebih tinggi akibat aktivitas fiksasi N yang tinggi dari inokulum yang ditambahkan.

Rerata kadar BETN hijauan kacang Tunggak pada penelitian ini adalah 37,81%. Nilai ini ternyata lebih tinggi dari jerami kacang Kedele (36,2%) seperti yang dilaporkan Gohl (1975) tetapi lebih rendah dari hijauan kacang Tanah (56,6%) dan kacang Tunggak (42,9%) yang dilaporkan oleh Bogdan (1977).

Kecernaan Bahan Kering

Analisis ragam menunjukkan bahwa kecernaan bahan kering (KBK) sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh umur panen, di mana U1 lebih tinggi ($P < 0,05$) yaitu 67,17% dari pada U2 (61,77%) dan juga oleh sterilisasi tanah di mana S2 lebih tinggi ($P < 0,05$) yaitu 66,35% daripada S1 (62,59%).

Kecernaan BK yang lebih tinggi pada U1 dan S2 disebabkan perbedaan umur panen dan kondisi sterilisasi tanah yang menyebabkan perbedaan jumlah akumulasi asimilat dan penggunaan cadangan makanan terutama karbohidrat dan protein untuk melakukan aktivitas tanaman. Tingginya KBK *in vitro* sejalan dengan tingginya kandungan PK dan kadar BETN (42% pada U1 dibandingkan

dengan 33,01% pada U2). Hal tersebut karena karena protein dan BETN merupakan penyusun isi sel tanaman yang mudah tercerna (Cullison, 1979).

Rata-rata KBK hijauan kacang Tunggak dalam penelitian ini adalah 64,54% dengan jumlah bahan kering tercerna adalah 1,33 ton/ha. Nilai tersebut ternyata lebih tinggi dari KBK dari *Centrosema pubescens* (61,19%), *Desmanthus virgatus* (59,52%), dan *Macroptilium atropurpureum* (58,30%) seperti yang dilaporkan Manggol (1998) tetapi lebih rendah bila dibandingkan dengan hay *Black-eye pea* (sejenis *Vigna*) yaitu 65,8%, hijauan kacang Tanah (69,5%) dan hay hijauan kacang Kedele (75,4%) seperti yang dilaporkan oleh Gohl (1975).

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, pada hijauan kacang Tunggak penambahan inokulum dapat meningkatkan produksi bahan kering (BK) tanaman bagian atas tanah serta cenderung meningkatkan PK dan BETN tetapi cenderung pula menurunkan kadar abu, KBK dan KBO. Pemanenan pada umur 60 hari menurunkan kadar abu dan kadar SK tetapi meningkatkan kadar PK dan BETN. Sterilisasi tanah menurunkan SK dan cenderung menurunkan produksi BK tanaman bagian atas tetapi meningkatkan kadar PK dan BETN.

Kadar PK tertinggi diperoleh pada tanah steril dengan umur panen 60 hari. kadar SK terendah dan BETN tertinggi dengan kadar abu yang cukup diperoleh selain pada kombinasi ini, juga pada tanah steril dengan tanpa inokulum serta pada umur 60 hari dengan inokulum. Kombinasi umur panen, sterilisasi tanah dan penambahan inokulum meningkatkan kadar abu dan BETN. Kombinasi umur 60 hari tanah tidak steril dan penambahan inokulum menghasilkan BETN tertinggi, dan abu yang cukup tetapi SK yang rendah diperoleh pada kombinasinya dengan tanah yang disteril.

Dengan demikian dapat direkomendasikan bahwa untuk mendapatkan produktivitas kacang Tunggak sebagai pakan yang tinggi pada tanah regosol sebaiknya ditanam pada tanah yang tidak disteril dan pemanenan dilakukan pada umur 60 hari tetapi

perlu penambahan inokulum rizobium yang tepat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dengan ini disampaikan kepada DUE-Like Politeknik Pertanian Negeri Kupang atas dana penelitian yang diperoleh.

Daftar Pustaka

- Adisarwanto, T., Riwanodjah dan Suhartinah. 1998. Budidaya tanaman kacang Tunggak. Dalam Monograf BALIT-KABI No 3. 1998. Kacang Tunggak. Penyunting Astanto Kasno dan Achmad Winarto. Hal 73 - 83.
- AOAC. 1975. Official Methods of Analytical Chemist. 9 th ed. P.O. Box 540. Benyamin Franklin, Washington DC.
- Bogdan. A.V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants. Longman. London and New York. Pp 319 - 427.
- Gohl. B. 1975. Tropical feeds. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Pp 162 - 229 and 510 - 515.
- Gohl. B. 1981. Tropical feeds. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Pp 121 - 214.
- Cullison, A. E. 1979. Feeds and Feeding. 2 nd. Ed. Reston. Publ. Co. Inc. A Prentice Hall Reston. Virginia.
- Direktorat Bina Produksi. 1983. Laporan Survei Inventarisasi Limbah Pertanian. Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian dan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan. UI Press. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Ismail, L. A. 1995. Pengaruh Jarak Tanam Dan Umur Pematangan Terhadap Produksi, Kandungan Nutrien dan Kecernaan *In Vitro* Legum *Desmodium rensonii*. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Legel, S. 1990. Tropical Forage Legumes and Grasses. Institute of Tropical Agriculture of The Karl-Marx-University, Leipzig.
- Manggol, Y. H. 1998. Produktivitas Beberapa Spesies Unggul Pada Jenis Tanah Yang Berbeda Di Timor Barat. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pearson, C. J. and R. L. Ison. 1987. Agronomy of Grassland System. Cambridge University Press, Cambridge.
- Reksohadiprodjo, S., D. Soetrisno dan B. Soehartanto. 1983. Pengembangan Tanaman Legum Makanan Ternak. Laporan Penelitian Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sindhoesarajo, S. 1989. Status dan program pemanfaatan inokulan rizobium dalam usaha peningkatan produksi Kedelai. Risalah Lokakarya Penelitian Penambatan Nitrogen Secara Hayati pada Tanaman Kacang - Kacangan. Bogor 30-31 Agustus 1998. Hal. 65-73.
- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip Dasar Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tilley, J. M. A., and R. A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. British Grassl. Soc. 18: 104-111.
- Tillman, A D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta.
- Zuhri, M., L. Utari dan B. H. Isnawan. 2002. Penampilan fisik agronomi Kedelai introduksi varietas Edame dengan inokulasi legin pada tanah steril dan non steril. Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Agr UMY. Vol. X No. 1, Juni 2002. Hal 1-13.