

PRODUKSI DAN NILAI NUTRIEN HIJAUAN KACANG TUNGGAK DAN RUMPUT SUDAN DALAM POLA TANAM TUMPANG SARI DI LAHAN KERING

Bernadete B. Koten, Redempta Wea dan Agustinus Paga

Program Studi Produksi Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang
Jl. Adisucipto Penfui, PO Box 1152-Kupang 85011

ABSTRACT

The aim of this research are to evaluate the production and nutritive value Coupea and sudan grass forage on intercropping plant system. This research was designed by RCD with 5 treatment and replication (25 attempt unit). Treatment tried by are: P1: Monoculture sudan grass, P2: Monoculture coupea, P3 Join with coupea and Sudan grass in percentage population 25:75, P4:50:50 and P5:75:25.

The result showed that intercropping coupea and sudan grass effected ($P < 0,01$) on dry matter production on sudan grass and coupea there P3 and P4 are highest that 3,18 tons / ha and 3,04 tons / ha for sudan grass and on Coupea 7,03 tons / ha and 6,35 tons / ha. Crude protein on sudan grass forage, P5 And P4 are highest that 10,50% and P4 10,25%. Best Rate crude fiber on P3 and P4. P1 And P3 crude fat highest that 1,00% and 0,89%, and ash highest at P1, P4 And P5 that 12,83%, 12,28% and 12,17%. For coupea forage, the best Nutritive value are CP highest at P4 and P5 that 27,72% and 27,59%. Best rate CF at P5 and P4 that 21,06% and 20,89%. highest rate Crude fat at P2 and P3 that 2,05% and 1,69%. highest ash rate at P2 that 17,07%. Concluded the best proportion for join plant sudan grass and coupea is 50 %: 50 %.

Keywords: sudangrass, coupea, forage, intercropping, crop

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia, sehingga untuk meningkatkan produksi ternak ruminansia harus didukung oleh peningkatan penyediaan hijauan pakan yang cukup baik dalam jumlah maupun kualitas. Nusa Tenggara Timur (NTT) yang didominasi oleh lahan kering (92% dari total luas lahan). Ternak biasanya dibiarkan merumput sendiri pada padang penggembalaan alam yang berkualitas sangat rendah. Introduksi legum ke dalam areal pertanaman rumput sangat dianjurkan untuk memperbaiki kondisi tersebut. Terbatasnya lahan dan sumber daya bagi pengembangan hijauan makanan ternak menyebabkan perlunya penanaman rumput dan legum hanya pada satu areal tanam. Untuk itu perlu dibudidayakan hijauan pakan baik rumput maupun legum yang dapat hidup bersama-sama dalam satu lahan serta mampu bertahan dan berproduksi pada kondisi alam seperti yang ada di NTT.

Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) merupakan salah satu leguminosa pangan yang sudah biasa dibudidayakan oleh masyarakat NTT. Koten (2004) merekomendasikan pemanfaatan hijauannya sebagai pakan ternak dalam rangka mengatasi masalah kekurangan pakan yang biasa terjadi di NTT. Tanaman kacang ini 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). Hijauan kacang Tunggak mengandung protein kasar yang cukup tinggi yaitu 27,5% (Gohl, 1981) dengan produksi bahan kering 2,06 ton/ha dengan pencernaan bahan kering 64,54% dengan jumlah bahan kering tercerna 1,33 ton/ha dan pencernaan bahan organik 62,82% dan jumlah bahan organik tercerna 1,29 ton/ha (Koten dkk, 2005).

Rumput Sudan merupakan rumput potong dengan tipe tumbuh tegak/vertikal, tahan kering dan toleran terhadap kekurangan air, mempunyai kemampuan tumbuh kembali setelah dipotong serta mempunyai perakaran yang halus yang tumbuh agak dalam. Rumput ini direkomendasikan untuk dikembangkan menjadi pakan ternak di daerah lahan kering. Produksinya mencapai 10 – 20 ton bahan kering tiap hektarnya dengan 8,55% protein kasar dan 55,10 % BETN (Legel, 1990).

Bamualim dan Wirdayati (2000) merekomendasikan pola tanam tumpangsari sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi masalah lahan kering. Dalam tumpangsari terdapat interaksi antara tanaman yang ditanam bersama. Interaksi tersebut bisa menguntungkan atau bisa juga merugikan karena adanya sifat saling berkompetisi dan sifat allelopaty. Sifat-sifat yang menguntungkan pada kacang Tunggak dan rumput Sudan merupakan peluang untuk dikembangkan. Tumpangsari antara rumput Sudan dengan kacang Tunggak diharapkan dapat meningkatkan produktivitas lahan dan peningkatan jumlah dan kualitas pakan di NTT.

Akan tetapi informasi mengenai respon kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam Tumpangsari yang ditunjukkan dengan jumlah produksi dan nilai nutrisi belum banyak diketahui. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian tentang produksi dan nilai nutrisi hijauan kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam Tumpangsari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produksi dan nilai nutrisi hijauan kacang Tunggak dan rumput Sudan pada pola pertanaman tumpangsari, dan mengetahui proporsi tanaman kacang tunggak dan rumput Sudan yang menghasilkan produksi dan nilai nutrisi terbaik bagi tanaman kacang Tunggak dan Rumput Sudan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di laboratorium dan Kebun Hijauan Makanan Ternak dan Pastura, Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Kupang Nutrisi selama 8 bulan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 buah bedengan seluas 5 x 2 m, benih kacang Tunggak, bibit rumput Sudan, pupuk TSP (46% P₂O₅), pupuk KCl (60 % k₂O), insektisida dan air untuk menyiram tanaman.

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat pertanian, gunting, timbangan dengan kapasitas 1 kg dengan kepekaan 0,01 g untuk menimbang pupuk dan tanaman yang telah dipotong, *Sprayer* dengan kapasitas 1 liter, ember, mistar, oven listrik dengan suhu 55°C, timbangan analitik serta seperangkat alat analisis proksimat.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok (Steel dan Torrie, 1993). Dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan (25 unit percobaan). Perlakuan yang dicobakan adalah: P1: Pertanaman monokultur

rumpun Sudan, P2: Pertanaman monokultur Kacang Tunggak, P3: Tumpang sari Kacang Tunggak dengan rumput Sudan dengan persentase populasi 25: 75, P4: Tumpang sari Kacang Tunggak dengan rumput Sudan dengan persentase populasi 50: 50 dan P5: Tumpang sari Kacang Tunggak dengan rumput Sudan dengan persentase populasi 75: 25.

Sebelum penelitian, tanah dipersiapkan dengan membuat bedengan berukuran 5 x 2 m. Benih kacang tunggak ditugal 4 butir benih. 1 lubang untuk rumput ditanam 2 pols. Jarak 50 cm x 50 cm. Pupuk TSP (46% P₂O₅) diberi dengan dosis 45 kg/ha dan pupuk KCl (60% K₂O) sebanyak 45 kg/ha. Penjarangan tanaman dilakukan bagi tanaman kacang tunggak, saat tanaman berumur 10 hari dengan meninggalkan 2 tanaman di setiap lubang tanamnya. Penyiraman dilakukan setiap hari. Gulma dan hama ditanggulangi jika diperukan. Panen dilakukan saat tanaman berumur 90 hari. Hijauan rumput sudan dan kacang Tunggak yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven 55°C selama 6 hari hingga mencapai berat konstan. Setelah itu ditimbang, digiling dan dianalisis sesuai AOAC (1975).

Variabel yang diukur adalah Produksi bahan kering (BK) tanaman bagian atas (ton/ha) dan nilai nutrien yang meliputi abu, kadar serat kasar, kadar protein kasar, dan kadar lemak kasar (% BK). Data yang diperoleh dianalisis variansi dan dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT) dengan SPSS versi 13,5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Bahan Kering (BK) Tanaman Bagian Atas Rumput Sudan dan Kacang Tunggak

Analisis statistik (Tabel 1) menunjukkan bahwa produksi BK tanaman bagian atas dipengaruhi ($P < 0,05$) oleh proporsi kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam tumpang sari di mana P2, P3, P4 dan P5 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan P1. Pola tanam 25% kacang Tunggak dan 75 %

Tabel 1. Rerata Produksi Bahan Kering Tanaman Bagian atas Rumput Sudan dan Kacang Tunggak akibat Perlakuan (ton/ha)

Perlakuan	Produksi BK (ton/ha)	Protein kasar (%)	Serat Kasar (%)	Lemak kasar (%)	Abu (%)
Rumput Sudan:					
P1	2,06 ^b	8,04 ^c	27,48 ^c	1,00 ^a	12,83 ^a
P3	3,18 ^a	8,53 ^b	25,42 ^{ab}	0,89 ^a	11,34 ^b
P4	3,04 ^a	10,25 ^a	25,42 ^{ab}	0,37 ^c	12,28 ^a
P5	3,04 ^a	10,50 ^a	25,96 ^{bc}	0,63 ^b	12,17 ^a
Kacang Tunggak:					
P2	4,03 ^c	26,82 ^b	19,87 ^b	2,05 ^a	17,07 ^a
P3	7,03 ^a	27,17 ^b	20,09 ^b	1,69 ^b	11,64 ^d
P4	6,35 ^a	27,72 ^a	20,89 ^a	1,35 ^c	14,96 ^c
P5	5,13 ^b	27,59 ^a	21,06 ^a	1,37 ^c	16,19 ^b

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama untuk masing-masing spesies tanaman menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$)

rumpun Sudan (P3) menghasilkan produksi bahan kering hijauan rumput Sudan tertinggi (3,18 ton/ha), diikuti oleh P4 dengan proporsi Kacang Tunggak 50%: rumput Sudan 50% (3,04 ton/ha), P5 dengan proporsi Kacang Tunggak 75%: rumput Sudan 25% (3,04 ton/ha). Sedangkan pola tanam monokultur Rumput Sudan (P1) menghasilkan hijauan yang paling rendah yaitu hanya 2,06 ton/ha.

Analisis statistik juga menunjukkan bahwa produksi bahan kering tanaman bagian atas sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh proporsi kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam tumpang sari, di mana P3 dan P4 berbeda sangat nyata dengan P2 dan P5. Pola tanam 25% kacang Tunggak dan 75 % rumput Sudan (P3) dan 50% kacang Tunggak 50% rumput Sudan menghasilkan produksi BK hijauan kacang Tunggak tertinggi (7,03 ton/ha dan 6,35 ton/ha). Pola tanam monokultur kacang Tunggak (P2) menghasilkan hijauan yang paling rendah yaitu hanya 4,03 ton/ha.

Produksi BK yang tinggi tersebut diakibatkan pada tumpang sari antara rumput Sudan dan kacang Tunggak terdapat simbiosis yang saling menguntungkan antara kacang Tunggak dan rumput Sudan. Kacang Tunggak dengan bakteri penambat N yang hidup pada akarnya akan menambat N udara dan mengubahnya menjadi N yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Dengan demikian pada pola tanam tumpang sari rumput Sudan dengan kacang Tunggak, N yang diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi tercukupkan sehingga pertumbuhan dan produksi bahan kering menjadi lebih maksimal. Selain N, bahan organik lain juga diperoleh tanaman pada pola tanam tumpang sari ini. Hal ini diakibatkan daun legum yang tua dan luruh menjadi sumber bahan organik bagi tanaman dan juga ikut memperbaiki kualitas tanah. Hal ini juga mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Kondisi ini berbanding terbalik dengan proporsi tanaman 75% dan 100% kacang Tunggak. Tanaman kacang Tunggak dengan bentuk daun yang sama (tumbuh horisontal) menyebabkan tanaman akan saling menaungi sehingga tidak semua tanaman mendapatkan sinar matahari yang sangat penting bagi proses fotosintesisnya. Selain itu dengan sistem perakaran yang sama, akar kacang Tunggak akan bersaing mendapatkan unsur hara pada lapisan tanah yang sama. Hal ini menyebabkan makin sedikitnya unsur hara yang diperoleh masing-masing tanaman. Sedikitnya unsur hara dan sinar matahari yang diperoleh menyebabkan sedikit pula produksi BK yang dihasilkan.

Produksi kacang Tunggak pada pola tanam tumpang sari ini dapat mencapai 4,03 ton/ha. Jumlah ini lebih tinggi dari hasil penelitian Koten dan Nalle (2004) pada kacang Tunggak yang dipanen pada umur 60 dan 70 hari dengan produksi bahan kering 2,06 ton/ha. Koten, dkk (2005) juga melaporkan bahwa pada umur 80 dan 100 hari, bahan kering yang dihasilkan kacang Tunggak adalah sebanyak 0,10 ton/ha dan 0,17 ton/ha. Perbedaan produksi tersebut disebabkan karena lokasi penanaman yang berbeda dan varietas kacang Tunggak yang berbeda pada setiap kali penelitian. Perbedaan varietas tersebut diakibatkan karena sulitnya mendapatkan bibit dalam satu varietas yang sama.

Proporsi terbaik yang menghasilkan produksi BK rumput Sudan dan kacang Tunggak tertinggi adalah P3 (25% kacang Tunggak dan 75% rumput Sudan) dan P4 (50% kacang Tunggak dan 50% rumput Sudan). Koten, dkk (2006) melaporkan bahwa proporsi 50% kacang Tunggak dan 50% rumput menghasilkan produksi bahan kering tertinggi yaitu 4,70 ton/ha.

Nilai Nutrien Hijauan Rumput Sudan dan Kacang Tunggak

Kadar Protein Kasar (PK) Hijauan Rumput Sudan dan Kacang Tunggak

Kadar protein kasar hijauan baik itu rumput Sudan ataupun kacang Tunggak sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh proporsi kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam tumpang sari. Untuk rumput Sudan, kadar PK tertinggi terdapat pada P5 (10,50%) dan P4 (10,25%) yang berbeda dengan P3 (8,53%) dan P1 (8,04%). Untuk tanaman kacang Tunggak, kadar PK tertinggi terdapat pada P4 (27,72%) dan P5 (27,59%) yang berbeda dengan P3 (27,17%) dan P2 (26,82%).

Rata-rata kadar PK rumput Sudan dalam penelitian ini adalah 9,33% dan PK kacang Tunggak sebesar 27,32%. Kadar PK rumput Sudan ini berada dalam kisaran seperti yang dilaporkan oleh Yoku *et al* (2007) 7,71 sampai 13,60%. Sedangkan kadar PK hijauan kacang Tunggak ini ternyata lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Koten, dkk (2005) yaitu 13,80 sampai 18,86%.

Kadar Serat Kasar (SK) Hijauan Rumput Sudan dan Kacang Tunggak

Kadar SK hijauan baik itu rumput Sudan ataupun kacang Tunggak sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh proporsi kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam tumpang sari. Untuk rumput Sudan, kadar SK tertinggi terdapat pada P1 (27,48%) diikuti dan P5 (25,96%) yang berbeda dengan P3 (25,42%) dan P4 (25,42%). Untuk tanaman kacang Tunggak, kadar SK tertinggi terdapat pada P5 (21,06%) dan P4 (20,89%) yang berbeda dengan P3 (27,17%) dan P2 (26,82%). Sebagai hijauan pakan ternak kadar serat kasar sebaiknya tidak terlalu tinggi agar dapat dicerna oleh mikroorganisme rumen.

Rata-rata kadar SK rumput Sudan akibat perlakuan ini adalah 26,07% dan SK kacang Tunggak 20,48%. Kadar SK rumput Sudan ini berada dalam kisaran seperti yang dilaporkan oleh Yoku *et al* (2007) 23,31 sampai 31,28%. Kadar SK hijauan kacang Tunggak ini ternyata lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Koten, dkk (2005) yaitu 33,19%.

Kadar Lemak Kasar (LK) Hijauan Rumput Sudan dan Kacang Tunggak

Kadar LK hijauan baik itu rumput Sudan ataupun kacang Tunggak sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh proporsi kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam tumpang sari. Untuk rumput Sudan, kadar LK tertinggi terdapat pada P1 (1,00%) diikuti P3 (0,89%) yang berbeda dengan P4 (0,37%) dan P5 (0,63%). Untuk tanaman kacang Tunggak, kadar LK tertinggi terdapat pada P2 (2,05%) dan P3 (1,69%) yang berbeda dengan P4 (1,35%) dan P5 (1,37%).

Rata-rata kadar LK rumput Sudan akibat perlakuan ini adalah 0,72% dan LK kacang Tunggak 1,62%. Kadar LK rumput Sudan ini berada dalam kisaran seperti yang dilaporkan oleh Yoku, *et al* (2007) 0,70 – 2,19%. Kadar LK hijauan kacang Tunggak ternyata lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Koten (2004) yaitu 3,69%.

Kadar Abu Hijauan Rumput Sudan dan Kacang Tunggak

Kadar abu hijauan baik itu rumput Sudan ataupun kacang Tunggak sangat dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh proporsi kacang Tunggak dan rumput Sudan dalam pola tanam tumpang sari. Untuk rumput Sudan, kadar abu tertinggi terdapat pada P1 (12,83%), P4 (12,28%) dan P5 (12,17%). Kadar abu terendah

pada P3 (11,34%). Untuk tanaman kacang Tunggak, kadar abu tertinggi terdapat pada P2 (17,07%). Kadar abu ini berbeda dengan P5 (16,19%), P4 (14,96%), dan yang terendah pada P3 (11,64%).

Rata-rata kadar abu rumput Sudan akibat perlakuan ini adalah 12,28% dan kadar abu kacang Tunggak 15%. Kadar abu rumput Sudan ini lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Yoku, *et al* (2007) 8,29 – 11,52%. Kadar abu hijauan kacang Tunggak ternyata lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Koten (2004) yaitu 8,75%.

Nilai nutrisi hijauan rumput Sudan dan kacang Tunggak yang terbaik di peroleh pada perlakuan P4 dengan proporsi tanaman 50% kacang Tunggak dan 50% rumput Sudan. Pada proporsi ini tanaman kacang Tunggak dan rumput Sudan hidup bersama dalam kondisi yang saling menguntungkan. Nitrogen udara yang ditambat oleh bakteri yang hidup dalam bintil akar kacang Tunggak, yang kemudian diubahnya menjadi N yang tersedia bagi tanaman, digunakan oleh tanaman kacang Tunggak dan rumput Sudan yang hidup di dekatnya untuk membentuk nilai nutrisi tanaman terutama protein tanaman. Kondisi ini semakin diuntungkan dengan proporsi tanaman yang 50% kacang Tunggak dan 50% rumput Sudan. Tanaman yang ada dalam suatu areal tanam mendapat kesempatan yang terbaik untuk memperoleh unsur hara dan sinar matahari. Unsur hara yang banyak diperoleh tersebut jika dikombinasikan dengan sinar matahari yang cukup, akan memaksimalkan proses fotosintesis yang berdampak pada tingginya nutrisi yang dihasilkan oleh hijauan kacang Tunggak dan rumput.

Koten, *dkk* (2006) juga melaporkan bahwa proporsi terbaik 50% kacang Tunggak dan 50% rumput Sudan tersebut terdapat simbiosis yang saling menguntungkan dengan nilai Land Equivalent Ratio lebih dari 1.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pola tanam tumpang sari dengan 25% kacang Tunggak dan 75 % rumput Sudan dan Kacang Tunggak 50% : rumput Sudan 50% menghasilkan produksi BK hijauan rumput Sudan tertinggi yaitu 3,18 ton/ha dan 3,04 ton/ha). Bagi tanaman rumput sudan, proporsi 75:25 dan 50:50 kacang tunggak dan rumput sudan menghasilkan PK tertinggi yaitu 10,50% dan P4 10,25%. Kadar SK terbaik adalah 25% kacang tunggak: 75% rumput sudan dan 50:50 yaitu 25,42% dan 25,42%. Monokultur sudan dan proporsi 25:75 menghasilkan LK tertinggi yaitu 1,00% dan 0,89%. Kadar abu tertinggi terdapat pada monokultur sudan, 50:50 dan 75:25 yaitu sebesar 12,83%, 12,28% dan 12,17%.

Nilai nutrisi terbaik hijauan kacang Tunggak dalam pola tanam tumpang sari dengan rumput sudan adalah kadar PK tertinggi terdapat pada proporsi 50:50 dan 75 : 25 yaitu 27,72% dan 27,59%. Kadar SK terbaik pada 75:25 dan 50 : 50 yaitu 21,06% dan 20,89%. Kadar LK tertinggi terdapat pada monokultur kacang tunggak dan 25: 75 yaitu 2,05% dan 1,69%. Kadar abu tertinggi terdapat pada P2 monokultur kacang tunggak yaitu 17,07%.

Proporsi terbaik yang menghasilkan produksi BK dan nilai nutrisi bagi hijauan rumput Sudan dan kacang Tunggak tertinggi adalah P4 yaitu 50% kacang Tunggak dan 50% rumput Sudan.

Dengan demikian disarankan bahwa pola tumpang sari antara kacang Tunggak dan rumput Sudan yang terbaik dan menguntungkan adalah proporsi 50% kacang Tunggak dan 50% rumput Sudan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., Riwanodjah dan Suhartinah. 1998. *Budidaya tanaman kacang Tunggak*. Dalam Monograf BALITKABI 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.
- Bamualim, A. Dan R. B. Wirdayati. 2000. *Potensi Biofisik Dan Anjuran Teknologi Lahan Kering Dalam Pembangunan Berkelanjutan di NTT*. Makalah disampaikan pada Seminar Program Studi Manajemen Pertanian Lahan Kering Politeknik Pertanian negeri Kupang tanggal 6 Mei 2000.
- Bogdan. A. V. 1977. *Tropical Pasture and Fodder Plants*. Longman. London and New York. Pp 319 - 427.
- Gohl. B. 1981. *Tropical feeds*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Pp 121 - 214.
- Koten Bernadete. B. 2004. *Pengaruh Umur Panen dan Penambahan Inokulum Terhadap Produktivitas Hijauan Kacang Tunggak (Vigna unguiculata)*. Tesis. Program Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Koten, Bernadete. B, R Djoko Soetrisno, Bambang Suhartanto. 2005. *Pengaruh Umur Panen dan Penambahan Inokulum Terhadap Produktivitas Hijauan Kacang Tunggak (Vigna unguiculata) sebagai Pakan*. Jurnal Agrosains ISSN 1411-6170. Berkala Penelitian Pasca Sarjana Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Gadjah Mada. Volume 18 (1), Januari 2005.
- Koten, Bernadete. B. Redempta Wea dan Agustinus Paga. 2006. *Respon Tanaman Kacang Tunggak dan Rumput Sudan Dalam Pola Tanam Tumpang Sari*. Laporan Penelitian. Politani Negeri Kupang.
- Rasyid, A., Aryogi, D. Pamungkas dan N.K. Wardhani. 1997. *Budidaya sorghum (sorghum vulgare) Sebagai hijauan pakan di daerah lahan kering*. Prosiding seminar nasional II Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak (15-16 Juli 1997). Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R. G. D dan J. H Torrie. 1993. *Prinsip Dasar Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tanujaya, B. Onesimus Yoku dan O.R.Faidiban. 1996. *Produksi dan Nilai Nutrisi Rumput Irian (Sorghum sp) Pada beberapa Interval Pemothon*. Fakultas Pertanian Universitas Cenderawasih. Manokwari. Irian Jaya.
- Yoku Onesimus, Djoko Soetrisno, Ristianoto Utomodan Samsul Arifin Siradz. 2007. *Produksi Rumput Sudan (Sorghum sudanense) sebagai Pakan Alternatif pada Musim Kemarau dengan Perlakuan dosis Pupuk NPK*. Hasil Penelitian Untuk Disertasi. Program Pasca Sarjana. Program Studi Peternakan UGM Yogyakarta.
-