

ISBN 978-602-72086-0-5

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL RUMINANSIA 2014

Publikasi ISAA No. 02/2014

“Membangun dasar peternakan tropis  
berwawasan lingkungan menuju jaman  
keemasan”

Semarang, 19 Agustus 2014

dilaksanakan oleh:  
Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIIP, dan  
Indonesian Society of Animal Agriculture





Prosiding

# Seminar Nasional Ruminansia 2014

**“Membangun Dasar Peternakan Tropis  
Berwawasan Lingkungan Menuju Jaman Keemasan”**

Diselenggarakan atas kerjasama :  
**Indonesian Society of Animal Agriculture (ISAA)**  
dan  
**Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro**



**Penerbit ISAA**  
(Indonesian Society of Animal Agriculture)

Semarang, 19 Agustus 2014



# Prosiding Seminar Nasional Ruminansia 2014

ISBN : 978-602-72086-0-5

## Editor

Agung Purnomoadi  
Ari Prima  
Dian Wahyu Harjanti  
Edy Kurnianto  
Joelal Achmadi  
Sutaryo  
Sutopo

Diterbitkan oleh:

## Indonesian Society of Animal Agriculture (ISAA)

Gedung F Lantai 1 Fakultas Peternakan dan Pertanian  
Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Soedharto Kampus Tembalang, Semarang  
Telp/ Fax. (024) 7474750, Email: isaa\_undip@gmail.com  
Website: [www.fp.undip.ac.id/isaa](http://www.fp.undip.ac.id/isaa)



Cetakan Pertama, Januari 2015

Hak Cipta ©2014 ada pada penulis. Artikel pada prosiding ini dapat digunakan dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersil atau non profit, dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang kecuali mendapatkan izin terlebih dahulu dari penulis dan penerbit.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wa Rahmatullohi wa Barokatuh*  
*Salam sejahtera*

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Ruminansia 2014 dapat diterbitkan. Seminar dengan tema **"Membangun dasar peternakan tropis berwawasan lingkungan menuju jaman keemasan"** telah diselenggarakan atas kerjasama Fakultas Peternakan dan Pertanian UNIP dan Indonesian Society of Animal Agriculture (ISAA). Seminar Nasional Ruminansia pada tahun ini sangat istimewa karena diselenggarakan dalam rangka memperingati Ulang Tahun Emas Fakultas Peternakan dan Pertanian UNIP.

Seminar dilaksanakan sebagai media untuk bertukar informasi ilmiah di bidang peternakan dan pertanian yang mampu digunakan untuk membangun peternakan berwawasan lingkungan di daerah tropis, sekaligus sebagai ajang para peneliti untuk mengikat erat tali silaturahmi sehingga melahirkan kerjasama yang bersinambungan. Prospek dan potensi sumberdaya ternak ruminansia Indonesia masih dikembangkan untuk menunjang ketahanan pangan hewani nasional dengan tidak meninggalkan aspek keramahan lingkungan. Hal ini menuntut kita untuk selalu mengkaji berbagai macam aspek yang mendukung peternakan tropis, khususnya ternak ruminansia. Perkembangan ternak ruminansia yang strategis ini tidak lepas dari peran serta peneliti, dosen, mahasiswa dan praktisi dari berbagai bidang keilmuan.

Pada Seminar Nasional ini hadir dua orang *keynote speakers* dari bidang keilmuan yang berbeda: yaitu dari bidang reproduksi dan genetika tentang **"Perbaikan Genetik Ternak Ruminansia Lokal Indonesia"** (Prof. Ir. Cece Sumantri, MSc., PhD. dari Institut Pertanian Bogor), serta bidang nutrisi dan produksi tentang **"Manipulasi Pakan untuk Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca"** (Prof. Ir. Agung Purnomoadi, MSc., PhD dari Universitas Diponegoro), guna memberikan gambaran dinamika dan perkembangan pengetahuan terkini dalam pengembangan ternak ruminansia.

Prosiding ini memuat makalah dari berbagai hasil penelitian diberbagai bidang kajian, yaitu : 1. Breeding, genetika dan reproduksi, 2. Produksi dan fisiologi, 3. Pakan dan nutrisi, 4. Sosio-ekonomika. Makalah-makalah tersebut berasal dari para peneliti, dosen dan praktisi peternakan yang hadir dari berbagai wilayah di Indonesia. Semoga penerbitan prosiding ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan penelitian di masa akan datang. Akhir kata kepada semua pihak yang telah membantu, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wa Rahmatullohi wa Barokatuh*

Semarang, 25 Agustus 2014

Ketua Seminar Nasional

drh. Dian Wahyu Harjanti, PhD



## **SAMBUTAN KETUA UMUM INDONESIAN SOCIETY OF ANIMAL AGRICULTURE**

*Assalamu'alaikum wa Rahmatullohi wa Barokatuh  
Salam sejahtera*

Syukur Alhamdulillah selalu dipanjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, dengan telah terbitnya Prosiding Seminar Nasional Ruminansia Tahun 2014. Seminar Nasional Ruminansia tahun ini diselenggarakan dalam rangkaian kegiatan Dies Emas Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Selain itu, Indonesian Society of Animal Agriculture (ISAA) juga berpartisipasi aktif dalam seminar kali ini, sebagai peserta dan bagian dari panitia penyelenggara seminar ini. Ucapan terimakasih dan apresiasi yang tinggi disampaikan kepada segenap peserta, panitia dan semua pihak atas partisipasi aktifnya pada seluruh rangkaian kegiatan Seminar Nasional Ruminansia 2014.

Seminar Nasional Ruminansia kali ini diisi dengan presentasi oral beberapa makalah dari peserta dan presentasi dua makalah dari keynote speakers. Oleh karena itu sebagaimana lazimnya, seminar ditujukan sebagai wahana untuk berinteraksi diantara praktisi, peneliti dan pengambil kebijakan. Kegiatan seminar juga dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi capaian hasil-hasil penelitian selama ini. Kegiatan evaluasi capaian hasil-hasil penelitian ini menjadi lebih bermakna karena Negara kita sedang berupaya keras untuk meningkatkan kemandirian produksi ternak untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dengan kata lain, kegiatan seminar menjadi sangat relevan dengan upaya swasembada pangan hewani, karena potensi sumberdaya asli Indonesia harus lebih diberdayakan untuk mereduksi ketergantungan impor produk ternak.

Sebagai sebuah organisasi profesi, ISAA ingin selalu berpartisipasi aktif dalam pembangunan peternakan nasional, salah satunya dengan menjembatani komunikasi diantara akademisi, praktisi dan pengambil kebijakan. Dengan terjalinnya komunikasi diantara pihak tersebut, diharapkan melahirkan gagasan-gagasan unggul yang selanjutnya dapat memajukan kualitas pengembangan peternakan secara nasional.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada segenap peserta yang telah berkontribusi makalah ilmiah pada Seminar Nasional Ruminansia 2014, semoga Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa selalu memberkati sekaligus meridhoi upaya-upaya kita dalam memajukan peternakan nasional, amin.

*Wassalamu'alaikum wa Rahmatullohi wa Barokatuh*

Semarang, 25 Agustus 2014

Ketua Umum ISAA

Prof. Dr. Ir. Joelal Achmadi, M.Sc.



## SUSUNAN KEPANITIAAN SEMINAR NASIONAL RUMINANSIA 2014

- Penanggungjawab : Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP
- Ketua : drh. Dian Wahyu Harjanti, Ph.D.
- Sekretaris : Sutaryo, SPt., MP., Ph.D.
- Bendahara : Dr. Ir. Endang Purbowati, MP.
- Kesekretariatan : Dr. Limbang K. Nuswantara, SPt., MP.  
Cahaya Setya Utama, SPt., M.Si.  
Suva Illianda, AMD.
- Sie Makalah dan : Prof. Edy Kurnianto, MS., M.Agr., Ph.D.  
Persidangan, Tim Prof. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.  
Perumus Prof. Joelal Achmadi, M.Sc., Ph.D.  
Prof. Edy Rianto, M.Sc., Ph.D.  
Dr. Ir. Sutopo, M.Sc.  
Dr. Ir. Titik Ekowati, M.Sc.  
Agus Setiadi, S.Pt., M.Si., Ph.D.
- Konsumsi : Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., PhD.  
Dr. drh. Enny Tantini Setiatin, M.Sc.
- Dana Usaha : Dr. Ir. Bambang W.H.E.P., MS., M.Agr.  
drh. Fajar Wahyono, MP.
- Logistik dan : Daud Samsudewa, SPt., M.Si., Ph.D  
Dokumentasi  
Alam Suryawijaya, SPt.  
Aisyah Nurhajah  
Dwi Nurul Febriana  
Rizal Yoga Pratama  
Dhimas Aditya Teja Setya  
Wirawan Yudha Saputra  
Ari Prima  
Yulianto Pamungkas  
Mozart Nurul Aprilia  
Arum Pastiwi  
Hida Laili



PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI HIJAUAN ALFALFA ( <i>Medicago sativa</i> ) DEFOLIASI I PADA KONSENTRASI ETHYL METHYL SULFONATE (EMS) YANG BERBEDA [Widyati-Slamet, S. Anwar dan E.D. Purbayanti] .....	166
PENINGKATKAN KETAHANAN SORGUM ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) TERHADAP KEKERINGAN DENGAN APLIKASI SILIKA [Budi Adi Kristanto dan A. Darmawati].....	169
KOMPOSISI PROKSIMAT DAN MIKROBIOLOGIS PERMEN PROBIOTIK TERENCAPSULASI DENGAN BERBAGAI KARIER SUMBER KARBOHIDRAT [Cahya Setya Utama, Bambang Sulistiyanto dan Bhakti Etza Setiyani] .....	176
KUALITAS SILASE RUMPUT GAJAH ( <i>Pennisetum purpureum</i> ) YANG DIBUAT MENGGUNAKAN ADITIF BAKTERI ASAM LAKTAT [Badat Muwakhid] .....	181
EVALUASI ASAM LEMAK DAN PROTEIN TERPROTEKSI ALDEHID DALAM PAKAN INDUK SAPI POTONG SECARA INVITRO [Riyanto, J., E. Baliarti, L. M. Yusiati, T. Hartatik, dan D. T. Widayati] .....	184
KUALITAS NUTRISI FERMENTASI TONGKOL JAGUNG TERAMONIASI UNTUK PAKAN SAPI POTONG SECARA In vitro [B.I.M. Tampoebolon dan B.W.H.E. Prasetyono] .....	187
PERBEDAAN KOMPOSISI KONSENTRAT DALAM RANSUM TERHADAP PARAMETER CAIRAN RUMEN KAMBING KACANG ( <i>Capra Aegragus Hircus</i> ) JANTAN MUDA [Suyatno, Susi Dwi Widyawati, Wara Pratitis Sabar Suprayogi dan Yuli Yanti] .....	194
 <b><u>BIDANG IV. SOSIO EKONOMIKA</u></b>	
POLA USAHA TERNAK KAMBING PADA KELOMPOK TANI TERNAK (KTT) BERDASAR RAGAM MATA PENCAHARIAN UTAMA PETERNAK DI KABUPATEN SEMARANG [W. Sumekar, S. Dwidjatmiko dan I.U. Ilmi] .....	202
ANALISIS PENDAPATAN USAHA TERNAK SAPI POTONG RAKYAT DI KECAMATAN AMPEL KABUPATEN BOYOLALI [S. Marzuki, B. T. Eddy, M. Handayani dan A.S.B.M. Purba] .....	205
STUDI KARAKTERISTIK PERILAKU ENTREPRENEURSHIP PADA USAHA SAPI PERAH SKALA KECIL DI KECAMATAN GETASAN KABUPATEN SEMARANG [W. Roessali, B.T. Eddy, Mukson, M. Handayani and W.D. Prastiwi] .....	208
ANALISIS USAHA TERNAK DOMBA HASIL PEMULIAAN DITINGKAT LAPANG (STUDY KASUS PETERNAKAN DOMBA DI DESA PANDANSARI, KECAMATAN PAGUYANGAN, KABUPATEN BREBES) [Broto Wibowo dan Sumanto] .....	212
KAJIAN EKONOMI USAHA SAPI POTONG POLA GADUHAN (studi kasus kelompok peternak sapi di Provinsi Lampung) [J-G.M. Budiarsana dan Sumanto] .....	216
BANGSA, UMUR, BOBOT BADAN AWAL, SKOR KONDISI TUBUH DAN HARGA SAPI BAKALAN PADA USAHA PENGGEMUKAN [Frantz Rumbiak Pawere] .....	220
KAJIAN TENTANG KUALITAS, POLA DISTRIBUSI DAN HARGA SUSU DI KABUPATEN BANYUMAS DAN KABUPATEN SEMARANG [Sudjatmogo, Mukson dan Hermawan Setyo Widodo] .....	224

# PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI HIJAUAN ALFALFA (*Medicago sativa*) DEFOLIASI I PADA KONSENTRASI ETHYL METHYL SULFONATE (EMS) YANG BERBEDA

Widyati-Slamet, S. Anwar dan E.D. Purbayanti  
Fakultas Peternakan dan Pertanian  
Universitas Diponegoro

## ABSTRAK

Alfalfa (*Medicago sativa*) merupakan "Queen of Forage", salah satu leguminosa pakan unggul kualitas tinggi yang dapat diberikan ternak, sebagai pakan tunggal untuk memenuhi kebutuhan protein kasar dan energi pakan. Tujuan penelitian ini mengkaji pengaruh EMS terhadap pertumbuhan dan produksi hijauan alfalfa sub tropis pada defoliasi I. Rancangan yang digunakan Rancangan Acak lengkap 4 perlakuan (konsentrasi EMS 0; 0,11; 0,22 dan 0,33%) dengan 5 ulangan. Parameter yang diamati tinggi tanaman, kadar khlorofil dan produksi hijauan alfalfa pada defoliasi I. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi EMS tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, kadar khlorofil dan produksi hijauan alfalfa pada defoliasi I. Rerata tinggi tanaman, 56,75; 59,50; 64 dan 55,25 cm, kadar khlorofil 2,56; 2,49; 2,46 dan 2,59 g/mg dan produksi hijauan alfalfa sub tropis 10,99; 10,46; 11,61, 10,38 g/m<sup>2</sup>.

Kata Kunci: Pertumbuhan, produksi, Alfalfa sub tropis, EMS

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor utama dalam mendukung usaha peternakan. Pakan ruminansia terdiri atas hijauan sebagai pakan dasar untuk sumber energi dan konsentrat yang kaya protein, energi, mineral organik dan vitamin yang diperlukan ternak untuk hidup dan berproduksi. Rumput dan legume merupakan ransum pokok ruminansia yang harus tersedia secara kontinyu. Leguminosa merupakan hijauan andalan karena mempunyai protein yang tinggi, sedangkan alfalfa selain mempunyai protein yang tinggi dan serat kasar juga tinggi sehingga dapat dipakai sebagai pakan tunggal untuk ternak ruminansia. Alfalfa mempunyai palatabilitas yang tinggi, kaya protein vitamin dan mineral.

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) disebut ratu hijauan pakan (*Queen of Forages*), disukai ternak dan bergizi, kaya protein, vitamin dan mineral (Orloff, 1997). Alfalfa dapat dipakai sebagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan hidup (*biofuel feedstock*) (Lamb *et al.*, 2003). Karakteristik Alfalfa di daerah temperate antara lain: kapasitas produksi tinggi (40-150 ton bahan segar/ha/th), kualitas hijauan tinggi (Protein kasar 18-24%), nilai kemampuan tumbuh tinggi yang dipengaruhi tekanan musim dan resistensi terhadap penyakit daun dan tunas serta penyakit akar, kecepatan tumbuh setelah pemotongan, penghasil biji yang baik (Smith *et al.*, 1986).

Menurut Yuwono (2008) mutagen kimia adalah senyawa yang dapat merubah suatu basa nukleotida didalam untai DNA (*Deoxyribonucleic acid*) sehingga spesifikasi ikatan hidrogennya akan berubah. Mutagen kimia yang dapat digunakan adalah *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS), *diethylsulphat* (DES), *ethyl nitroso urea* (ENH) dan *methyl nitroso urea* (MNH) serta kelompok azida (Soertini, 2003). Pemakaian mutagen EMS dengan konsentrasi yang tepat menunjukkan mutasi yang positif (Chopde, 2006). Mutasi dengan EMS akan menunjukkan peningkatan perubahan genetik (Jabeen dan Mirza, 2002). Alfalfa mutan diharapkan dapat menghasilkan hijauan yang lebih berkualitas.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang dipakai dalam penelitian adalah benih alfalfa subtropis berasal dari Green Harvest, Australia, Mutagen Ethyl Methyl Sulfonate (EMS), kompos, pupuk urea, TSP, KCL, insectisida. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan di desa Mlilir, kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan tanpa EMS biji direndam EMS selama 12 jam dengan konsentrasi 0,11 (9mM), 0,22% (18mM) dan 0,33% (27mM) dengan 5 ulangan. Parameter yang diamati tinggi tanaman, kadar khlorofil dan produksi hijauan alfalfa pada defoliasi I (8 minggu). Data yang diperoleh dianalisis ragam dan jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel and Torrie, 1980)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan selama pertumbuhan vegetatif terlihat bahwa perkecambah alfalfa tanpa perlakuan EMS (T1) lebih cepat berkecambah (tumbuh) daripada biji yang direndam EMS. Pertumbuhan awal biji berkisar antara 2-10 hari setelah tanam. Tanaman alfalfa pada perlakuan tanpa EMS lebih cepat tumbuh, sampai hari ke 5, 75% tanaman sudah tumbuh hal tersebut kemungkinan disebabkan karena penanaman biji > 1 cm sehingga kecambah lama muncul dari dalam tanah.

Tanaman alfalfa pada perlakuan dengan EMS (T2, T3 dan T4) mulai berkecambah 1 hari lebih lambat daripada yang tanpa perlakuan EMS (T1) dan beberapa tidak tumbuh (>25%), sehingga harus dilakukan penyulaman. Hal tersebut disebabkan karena konsentrasi EMS akan mempengaruhi proses perkecambahan biji,



sehingga pertumbuhan embrio pada perlakuan EMS akan lambat bahkan mati. Peningkatan konsentrasi EMS menurunkan pertumbuhan biji (Jabeen dan Mirza, 2002).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi EMS tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, kadar khlorofil dan produksi hijauan alfalfa pada defoliasi I. Tinggi tanaman, kadar khlorofil hijauan dan produksi hijauan alfalfa pada konsentrasi EMS yang berbeda tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman, kadar khlorofil dan produksi hijauan alfalfa pada defoliasi I tidak berbeda pada perlakuan konsentrasi EMS yang berbeda, hal tersebut disebabkan karena pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi faktor lingkungan dan genetik dari tanaman itu sendiri. Mutasi induksi dengan EMS menyebabkan terjadi transisi G (guanine) C (citosin) → A (adenine) T (timin) pada proses replikasi selanjutnya (Yuwono, 2008). Transisi dari GC menjadi AT akan merubah komposisi asam amino pada tanaman mutan. Perubahan komposisi asam amino membawa dampak kesalahan terbentuknya protein, kesalahan terbentuknya enzim karena komponen penyusunannya protein akan mengganggu proses metabolisme. Peristiwa mutasi belum terjadi sehingga tinggi tanaman, kadar khlorofil dan produksi hijauan alfalfa pada masing-masing perlakuan tidak berbeda.

Tabel 1. Tinggi Tanaman, Kadar Khlorofil dan Produksi Hijauan Alfalfa Defoliasi I pada konsentrasi EMS yang berbeda

Perlakuan	Tinggi Tanaman ---- (cm)----	Kadar Khlorofil ----(mg/g)----	Produksi Hijauan ----(g/m <sup>2</sup> )----
Tanpa EMS	56,75	2,56	10,99
EMS 0,11%	59,54	2,49	10,46
EMS 0,22%	64,00	2,46	11,61
EMS 0,33%	55,25	2,59	10,38

Alfalfa merupakan tanaman temperate dengan lama penyinaran lebih dari 12 jam (Hoy *et al.*, 2002). Faktor yang mempengaruhi pembentukan khlorofil antara lain gen, rangkaian gen penyusun genotipe yang merupakan potensi genetik yang dimiliki oleh suatu jasad hidup, jika diekspresikan akan memunculkan sifat fisiologi atau kenampakan morfologi yang disebut fenotipe salah satunya warna daun Yuwono, 2008). Warna daun berasal dari pigmen warna hijau yang terdapat didalam khloroplast yaitu khlorofil. Perubahan kodon akibat mutasi akan mempengaruhi fenotipe tanaman.

Produksi hijauan pakan merupakan produksi kumulatif defoliasi selama satu tahun persatuan luas. Fase pertumbuhan dan perkembangan saat alfalfa di defoliasi menjadi faktor utama dalam menentukan kualitas hijauan dan produksinya (Smith *et al.*, 2006). Tanaman alfalfa merupakan leguminosa yang biasa tumbuh di daerah temperate (Hoy *et al.*, 2002). Menurut Bagg (2003) untuk mengoptimalkan produksi, kualitas dan kelangsungan produksi alfalfa diperlukan manajemen pemotongan yang tergantung dari tahap perkembangan tanaman, tinggi dan interval defoliasi.

Pemakaian mutagen EMS dengan konsentrasi yang tepat menunjukkan mutasi yang positif (Chopde, 2006). Mutasi dengan EMS akan menunjukkan peningkatan perubahan genetik (Jabeen dan Mirza, 2002). Alfalfa mutan diharapkan dapat menghasilkan hijauan yang lebih berkualitas dan memproduksi biji di daerah tropis. Mutasi belum terjadi pada saat defoliasi I.

#### KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi EMS tidak mempengaruhi tinggi tanaman, kadar khlorofil dan produksi bahan kering hijauan alfalfa temperate pada defoliasi I. Ethyl Methyl Sulfonate belum mengakibatkan mutasi induksi pada defoliasi I.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chopde, P.R. 2006. Chemical mutagenesis in pigeon pea (*Cajanus cajan*). A for Advancement of Plant Sciences. Marathwada Agric. Univ. Parbhani, India.
- Hoy. D. M, K. J. Moore, J. R. George and E. C. Brummer. 2002. Alfalfa yield and quality as influenced by establishment method. *Agron J.* 94: 65-71.
- Jabeen, N. and B. Mirza. 2002. Ethyl methane sulfonate enhances genetic variability in *Capsium annuum*. *Asia J. Plant Sci* 1(4): 425-428.
- Lamb Jo Ann F.S., C.C. Sheaffer and D. A. Samac. 2003. Population density and harvest maturity effects on leaf and steam yield in alfalfa. *Agron J.* 95:635-641.



- Orloff S.B., 1997. Intermountain Alfalfa Management The Regents of the University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, California
- Smith D, Raymond J.B and Richard P W. 1986. Forage Management. 5<sup>th</sup> Edition. Kendall/Hunt. Publishing Company. Dubuque. Iowa.
- Smith, D.H, K.G. Beck, F.B Pears and W.M. Brown. 2006. Alfalfa: Production and Management. No. 703. Colorado State University Cooperative Extension, Colorado.
- Soertini S., 2003. Aplikasi mutasi induksi dan variasi somaklonal dalam pemuliaan tanaman. Jurnal Litbang Pertanian 22 (2):70-78.
- Steel, R.G.D and J.H Torrie. 1980. Principle and Procedures of Statistics. Mc. GrawHill Book Company, Inc. New York.
- Yuwono, T.W. 2008. Bioteknologi Pertanian. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta