

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 UNDIP, dan  
Indonesian Society of Animal Agriculture



DAFTAR ISI

<b><u>BIDANG I. BREEDING, GENETIKA DAN REPRODUKSI</u></b>	<b>hal</b>
PENGARUH BERBAGAI DOSIS HORMON GnRH (Gonadotropin Release Hormon) TERHADAP KARAKTERISTIK BERAHI DAN KADAR HORMON PROGESTERON SAPI PESISIR [ <i>Tinda Afriani, Jaswandi dan Ade Chandra</i> ] .....	1
HUBUNGAN HORMON TESTOSTERON TUBUH DENGAN MORFOMETRI RANGGAH VELVET RUSA TIMOR ( <i>Rusa Timorensis</i> ) [ <i>Arifah Harsilowati, Daud Samsudewa, dan Yon Soepri Ondho</i> ] .....	6
HUBUNGAN HORMON TESTOSTERON DENGAN KADAR KALSIMUM DAN FOSFOR RANGGAH MUDA RUSA TIMOR ( <i>Rusa Timorensis</i> ) [ <i>M. A. Pamungkas, D. Samsudewa, dan Isroli</i> ] .....	13
KAJIAN LASERPUNKTUR HELIUM-NEON UNTUK SINKRONISASI ESTRUS PADA DOMBA GARUT [ <i>R.I. Anwar, Santoso, N. Adianto, Herdis</i> ] .....	17
HUBUNGAN LEVEL HORMON TESTOSTERON DAN UKURAN SKROTUM RUSA TIMOR ( <i>Rusa timorensis</i> ) SEBELUM DAN SESUDAH PEMOTONGAN VELVET [ <i>Hamdani Akbar, Daud Samsudewa dan Yon Supri Ondho</i> ] .....	22
PENGARUH PENAMBAHAN TAUGE, VITAMIN A DAN VITAMIN E KE DALAM PAKAN TERHADAP KUALITAS SEMEN DOMBA GARUT [ <i>Nur Adianto, Santoso, Rahma Isartina Anwar dan Herdis</i> ] .....	26
KUALITAS SEMEN CAIR SAPI PESISIR DALAM BAHAN PENGECER YANG BERBEDA [ <i>Zaituni Udin, Hendri, Ferdinal Rahim, Jaswandi, dan Yurnita Ferina</i> ] .....	30
PERSENTASE KEBUNTINGAN DOMBA LOKAL GARUT YANG DI KAWINKAN SECARA INSEMINASI BUATAN DI PUSAT PEMBIBITAN TERNAK DOMBA KABUPATEN BOGOR [ <i>Umi Adiati</i> ] .....	33
PERBANDINGAN JUMLAH CORPUS LUTEUM PADA OVARIUM KIRI DAN KANAN SEBAGAI RESPONS SUPEROVULASI PADA SAPI FRIESIAN HOLSTEIN, LIMOUSIN DAN SIMMENTAL [ <i>Hendri, N. Nufus dan S. Sulastri</i> ] .....	35
PENINGKATAN GENETIK KERBAU DI INDONESIA [ <i>Chalid Talib, Hastono, dan Tati Herawati</i> ] .....	38
 <b><u>BIDANG II. PRODUKSI, FISILOGI DAN TEKNOLOGI HASIL TERNAK</u></b>	
KARAKTERISTIK KARKAS SAPI BALI PADA KONDISI TUBUH YANG BERBEDA [ <i>Harapin Hafid, Nuraini, Andi Murlina Tasse, Inderawati dan Muh. Hasdar</i> ] .....	41
PENAMPILAN PRODUKTIVITAS SAPI POTONG YANG DIPELIHARA SECARA INTENSIF DI PEDESAAN [ <i>Sri Nastiti Jarmani</i> ] .....	46

PERTUMBUHAN SAPI JAWA BREBES PADA PEMELIHARAAN IN SITU [ <i>Christina Maria Sri Lestari, Ferawati Dewi Mayasari, Soedarsono, Eko Pangestu, dan Agung Purnomoadi</i> ] .....	49
SIFAT PERTUMBUHAN DOMBA ST CROIX PADA KONDISI STASIUN PERCOBAAN [Subandriyo, Umi Adiati, dan Bambang Setiadi] .....	54
PRODUKTIVITAS DOMBA LOKAL (Ovis Aries) YANG DIBERI RANSUM BERSUPLEMEN ZEOLIT DAN UREA [R. A., Gopar, S. Martono, D. Kardaya, dan I W. A. Darmawan] .....	57
PENGARUH PERBEDAAN WAKTU PEMBERIAN PAKAN TERHADAP KADAR GLUKOSA DAN UREA DARAH PADA DOMBA EKOR GEMUK JANTAN [ <i>Tegar Wicaksono, Edy Rianto, C.M. Sri Lestari dan Agung Purnomoadi</i> ] .....	61
PERFORMANS PRODUKSI DOMBA KOMPOSIT SUMATERA DI LAPANG [Umi Adiati] .....	67
PRODUKTIVITAS KAMBING PERANAKAN ETAWAH (PE) DI DAERAH LAHAN KERING DATARAN TINGGI BERIKLIM BASAH (Kasus di Desa Serang, Kec. Karangreja, Kab. Purbalingga) [ <i>Djoko Pramono dan B. Supriyanto</i> ] .....	70
MANAJEMEN REPRODUKSI KAMBING JAWARANDU DI PESISIR UTARA JAWA TENGAH [ <i>Arum Prastiwi, D. Wicaksono, M.K. Annam, E. Purbowati, C. M. S. Lestari, A. Purnomoadi, E. Rianto dan S. Datasukarno</i> ] .....	76
HUBUNGAN ANTARA LINGKAR DADA, PANJANG BADAN DAN LINGKAR AMBING DENGAN JUMLAH KONSUMSI PAKAN PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA DARA [ <i>A.H.G. Salim, D.W. Harjanti dan A.Sustiyah</i> ] .....	81
HUBUNGAN TINGKAT KONSUMSI PAKAN TERHADAP PRODUKSI PROTEIN MIKROBA RUMEN PADA SAPI MADURA JANTAN [ <i>S. Pangaribowo, M. Arifin, E. Rianto dan A. Purnomoadi</i> ] .....	84
HUBUNGAN NILAI KONDISI TUBUH SAPI PERAH FRIES HOLLAND DARA BUNTING TUA DENGAN BERAT LAHIR DAN PRODUKSI SUSU PADA AWAL LAKTASI [ <i>Didin S. Tasripin, I. Hamidah dan W. Pribadi</i> ] .....	88
PARAMETER HEMATOKRIT, GLUKOSA DARAH DAN UREA DARAH TERNAK SAPI BALI BERBAGAI TINGKAT UMUR DI DAERAH IKLIM SEMI ARID [ <i>Bambang Hadisutanto, Andy F Ninu, dan Jacobus S. Oematan</i> ] .....	91
PERFORMANS PERSISTENSI PRODUKSI SUSU SAPI PERAH FRIES HOLLAND DARI LAKTASI SATU SAMPAI LAKTASI EMPAT [ <i>Marlis Nawawi, Didin S. Tasripin, Asep Anang, dan Heni Indrijani</i> ] .....	94
HUBUNGAN TINGKAH LAKU MAKAN DENGAN RESPON FISIOLOGIS PADA SAPI MADURA [ <i>Ari Prima, Wisnuwati, Sularno Dartosukarno, dan Agung Purnomoadi</i> ] .....	97
PEMANFAATAN SUSU BUBUK KEDALUWARSA SEBAGAI BINDER DALAM COMPLETE CALF STARTER DAN PENGARUHNYA TERHADAP KONSENTRASI VFA DAN GULA DARAH SEBAGAI INDIKATOR PERKEMBANGAN RUMEN PEDET PFH [ <i>Sri Mukodiningsih, Andriyani, S.P.S Budhi dan A. Agus</i> ] .....	102

SIFAT-SIFAT FISIK DAGING SAPI YANG DIMARINASI DENGAN CRUSH BAWANG PUTIH [Nurwantoro, V. Priyo Bintoro, Anang M. Legowo dan Agung Purnomoadi] .....	108
---	-----

**BIDANG III. PAKAN DAN NUTRISI**

PENINGKATAN KECERNAAN JERAMI PADI DENGAN FERMENTASI MENGGUNAKAN JAMUR PELAPUK PUTIH SEBAGAI INOKULAN [Jamila, Asmuddin Natsir, Ismartoyo dan Tutik Kuswinanti] .....	116
--	-----

NILAI NUTRISI JERAMI JAGUNG DENGAN PENGOLAHAN ENSILASE ATAU AMONIASI MENGGUNAKAN UREA [Dwi Yulistiani dan Dwi Rochmadi] .....	120
--	-----

EFISIENSI PENGGUNAAN NITROGEN PADA SAPI PERAH LAKTASI YANG MENDAPATKAN TOTAL MIXED RATION (TMR) BERBASIS JERAMI JAGUNG TERAMONIASI [B. Pertiwi, B.W.H.E. Prasetyono, dan A. Muktiani] .....	123
---	-----

DAYA DUKUNG PAKAN DAN PELUANG LAHAN PENGEMBANGAN TERNAK RUMINANSIA DI KABUPATEN BREBES [Sumanto, Broto Wibowo dan Suratman] .....	127
--	-----

POTENSI PEMANFAATAN PEKARANGAN MELALUI USAHA TERNAK KAMBING DAN PENANAMAN INDIGOFERA SEBAGAI SUMBER PAKAN UNGGUL : REVIEW [Rantan Krisnan dan Iwan Herdiawan] .....	131
---	-----

PERFORMANS SAPI PERAH YANG DISUPLEMENTASI MINERAL ORGANIK SELENIUM, CROMIUM DAN SENG TERPROTEKSI PADA PAKANNYA [Caribu Hadi Prayitno, Titin Widyastuti dan Munasik] .....	139
---	-----

PENGARUH PAKAN SUPLEMEN MENGANDUNG AMPAS TEH HITAM DAN NON PROTEIN NITROGEN LEPAS LAMBAN UNTUK MENINGKATKAN NILAI KECERNAAN PAKAN DAN PRODUKSI SUSU [Windu Negara, Dimar Sari Wahyuni, M. Nasir Rofiq, dan Maman M.S] .....	142
--	-----

HUBUNGAN ANTARA JUMLAH KONSUMSI PAKAN DENGAN TAMPILAN PRODUKSI DAN KADAR LEMAK SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA [A.P. Ridhani, D.W. Harjanti, dan C.Budiarti] .....	146
---	-----

PENGARUH PENGGUNAAN JENIS BENIH YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTER MORFOLOGI RUMPUT Panicum coloratum [Achmad Fanindi, Endang Sutedi dan Iwan Herdiawan] .....	150
--	-----

POTENSI DAUN MIMBA (Azadiractha Indica) SEBAGAI PENGGANTI DAUN GAMAL DALAM RANSUM RUMINANSIA DITINJAU DARI FERMENTABILITASNYA SECARA IN VITRO [Muktiani, A., L.K. Nuswantara, D. Mayangsari, Surahmanto, J. Achmadi, dan G.F. Sutriana] .....	156
--	-----

KARAKTERISASI Pueraria Javanica LAHAN KERING MASAM SEBAGAI PAKAN TERNAK [E. Sutedi, Achmad Fanindi dan Iwan Herdiawan] .....	158
---	-----

PENGARUH PEMBERIAN JENIS PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT GAJAH Kerdil (Pennisetum purpureum cv MOTT) DI BOGOR [Sajimin, E.Sutedi dan Oyo] .....	162
---	-----

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

## KUALITAS NUTRISI FERMENTASI TONGKOL JAGUNG TERAMONIASI UNTUK PAKAN SAPI POTONG SECARA *In vitro*

B.I.M. Tampoebolon dan B.W.H.E. Prasetyono

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

Email: bagindaiskandar@gmail.com

### ABSTRAK

Tujuan jangka panjang penelitian adalah untuk memanfaatkan tongkol jagung yang merupakan hasil samping/ limbah pertanian sebagai bahan pakan komplit sapi potong yang murah dan berkualitas, serta membuka peluang usaha dan kesempatan kerja baru dibidang industri pengolahan pakan. Target khusus penelitian ini adalah menentukan teknik pengolahan yang tepat tongkol jagung dalam upaya peningkatan kualitasnya sebagai bahan pakan komplit sapi potong. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan penelitian percobaan dengan perlakuan amoniasi (menggunakan kadar amonia 5%) dan fermentasi (menggunakan starter komersial 0, 2 dan 4%) dengan lama peram 0, 2 dan 4 minggu terhadap tongkol jagung teramoniasi. Parameter yang diamati : kadar protein, serat kasar, pencernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar aras starter dan semakin lama waktu fermentasi menyebabkan semakin tinggi kandungan protein kasar, pencernaan bahan kering dan bahan organik, sedangkan kadar serat kasar semakin menurun. Kandungan protein kasar, pencernaan bahan kering dan bahan organik tertinggi berturut-turut : 22,18% , 57,23%, 60,69%, sedangkan kadar serat kasar terendah terjadi pada perlakuan aras starter 4% dan lama peram 4 minggu, sebesar 34,16%.

Kata kunci : Kualitas nutrisi, fermentasi, tongkol jagung, amofer, sapi potong, *in vitro*

### PENDAHULUAN

Salah satu sisa tanaman pangan dan perkebunan yang mempunyai potensi cukup besar sebagai pakan adalah tongkol jagung. Luas lahan panen tanaman jagung wilayah Provinsi Jawa Tengah tahun 2011 adalah 520.149 ha, dengan hasil biji jagung 23.926.854 ton dan limbah tongkol jagung lebih kurang sebanyak 3.589.026 ton (BPS Jawa Tengah, 2012; Anggraeny, et al., 2008). Sebagian besar limbah tersebut belum termanfaatkan. Tongkol jagung atau “janggel” jagung merupakan sisa hasil pertanian tanaman jagung yang memiliki kualitas yang rendah. Tongkol jagung dapat digunakan sebagai bahan pakan konsentrat ternak ruminansia, namun kualitasnya sangat rendah. Hal ini karena kandungan serat kasarnya yang tinggi, serta pencernaan dan kandungan proteinnya yang rendah (protein kasar : 2,67% dan serat kasar : 46,52%), oleh karena itu dalam pemanfaatannya sebagai bahan pakan, tongkol jagung perlu ditingkatkan kualitasnya, antara lain melalui teknologi pengolahan amoniasi-fermentasi (Amofer).

Upaya peningkatan kualitas tongkol jagung sebagai pakan ruminansia dapat dilakukan dengan perlakuan fisik, kimiawi, biologi atau gabungan perlakuan tersebut. Perlakuan fisik dengan pencacahan dapat digabungkan dengan perlakuan kimiawi berupa amoniasi dan perlakuan biologi yaitu fermentasi menggunakan starter mikrobia. Penggunaan teknologi “amoniasi-fermentasi” dapat meningkatkan kandungan protein kasar tongkol jagung, menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan pencernaan tongkol jagung, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif yang baik sebagai pakan ternak ruminansia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kombinasi perlakuan aras starter mikrobia dan lama peram proses fermentasi terhadap tongkol jagung teramoniasi terhadap kadar protein dan serat kasar, serta parameter fermentabilitas secara *in vitro* meliputi:

kecernaan bahan kering dan bahan organik. Manfaat penelitian adalah untuk mendapatkan kombinasi perlakuan aras starter dan lama peram yang terbaik dalam proses fermentasi tongkol jagung teramoniasi terhadap peningkatan kualitasnya.

### MATERI DAN METODE

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk menentukan teknik pengolahan yang tepat dalam upaya meningkatkan kualitas dan produksi tongkol jagung amoniasi-fermentasi (Amofer). Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian dibagi menjadi 3 tahap. Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Teknologi Pakan dan Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Fakultas Peternakan UNDIP. Kegiatan penelitian tahap I diawali dengan amoniasi tongkol jagung menggunakan kadar amonia 5%. Kegiatan penelitian tahap II adalah melakukan proses fermentasi menggunakan starter komersial “Biofad” dengan perbedaan aras starter: 0, 2 dan 4 %, serta perbedaan lama peram: 0, 2 dan 4 minggu. Kegiatan penelitian tahap III adalah melakukan analisis laboratoris dari parameter yang diamati meliputi : kadar protein dan serat kasar, serta parameter fermentabilitas secara in vitro meliputi : kecernaan bahan kering dan bahan organik. Setiap parameter menggunakan ulangan 4 kali. Analisis proksimat (protein dan serat kasar) dilakukan menurut metode AOAC (1990), sedangkan uji in vitro dilakukan menurut metode Haris (1970).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial : 3 x 3 x 4. Data hasil pengamatan masing-masing parameter dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F) dan bila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan’s Multiple range test) menurut Steel dan Torrie (1991).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kadar Protein Kasar Tongkol Jagung Amofer

Pelitan tentang pengaruh perlakuan terhadap kadar protein kasar pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1. Rata-rata kadar protein kasar tongkol jagung fermentasi perlakuan berkisar antara 16,37% sampai 22,18%, dengan nilai tengah rata-rata 18,41%. Kadar protein kasar tertinggi terjadi pada kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>4</sub>, yaitu sebesar 22,18%. Rata-rata kadar protein kasar ini lebih tinggi dari kadar tongkol jagung teramoniasi tanpa fermentasi, yaitu hanya 16,37%. Kadar protein kasar tongkol jagung yang sama sekali tanpa perlakuan hanya sebesar 4,31%, sehingga dengan perlakuan tersebut cukup secara signifikan meningkatkan kadar protein kasar.

Tabel 1. Kadar Protein Kasar Tongkol Jagung Fermentasi

Aras starter (%)	Lama Pemeraman (minggu)			Rata-rata
	T0 (0)	T2 (2)	T4 (4)	
	----- (%) -----			
S0 (0)	16,37 <sup>e</sup>	16,47 <sup>e</sup>	16,99 <sup>e</sup>	16,61
S2 (2)	16,83 <sup>e</sup>	19,02 <sup>d</sup>	20,24 <sup>c</sup>	18,70
S4 (4)	17,35 <sup>e</sup>	20,27 <sup>b</sup>	22,18 <sup>a</sup>	19,93
Rata-2	16,85	18,59	19,80	

Keterangan : Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (p<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan aras starter “Biofad” sampai 4% dan peningkatan lama waktu pemeraman sampai 4 minggu menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata (p<0,05) terhadap peningkatan kadar protein kasar. Hal ini berarti kedua faktor perlakuan (peningkatan aras dan lama pemeraman) sama-

sama saling mempengaruhi untuk meningkatkan kadar protein kasar. Hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa kadar protein kasar meningkat seiring dengan semakin lamanya waktu peram dan semakin banyaknya aras starter. Kadar protein kasar kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>4</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>4</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding T<sub>4</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>2</sub> nyata (p< 0,05) lebih tinggi dibanding T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>2</sub> nyata (p< 0,05) lebih tinggi dibanding T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>, sedangkan antara kombinasi perlakuan T<sub>0</sub>S<sub>4</sub> dengan T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> tidak berbeda.

Peningkatan kadar protein kasar tongkol jagung amofer dapat terjadi karena adanya peningkatan penambahan jumlah starter “biofad”. Starter “biofad” berisi mikroba yang mengandung protein tinggi, sehingga penambahan jumlah starter “biofad” pada tongkol jagung terfermentasi akan menambah pula kandungan protein kasar tongkol jagung fermentasi. Adanya penurunan kadar serat kasar akibat adanya proses fermentasi juga dapat meningkatkan kadar protein kasar secara proporsional. Hasil penelitian Suparjo et al. (2003) pada dedak yang difermentasi dengan *A.niger* dengan lama pemeraman 72 jam, menunjukkan adanya peningkatan kadar protein kasar dan penurunan serat kasar. Penelitian Lyani (2005) terhadap ampas sagu yang difermentasi dengan *A.niger* dengan aras yang berbedajuga menunjukkan hal yang sama.

Peningkatan lama waktu pemeraman menyebabkan meningkatnya kesempatan mikroba pencerna serat dalam “biofad” untuk melakukan pertumbuhan dan fermentasi, sehingga semakin lama waktu pemeraman maka jumlah mikrobasesemakin banyak dan akan menambah jumlah protein kasar. Adanya penurunan kadar serat kasar dengan semakin lamanya waktu pemeraman juga mempengaruhi terjadinya peningkatan kadar protein kasar secara proporsional. Penelitian Toha et al. (1998) menyatakan bahwa fermentasi pod coklat dengan *A. niger* selama 12 hari dapat meningkatkan kadar protein kasar dari 6,17% menjadi 27,24%.

### Kadar Serat Kasar Tongkol jagung Fermentasi

Hasil penelitian tentang pengaruh perlakuan terhadap kadar serat kasar pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 2. Rata-rata kadar serat kasar tongkol jagung perlakuan berkisar antara 34,16 sampai 49,55%, dengan nilai tengah rata-rata 43,67%. Rata-rata kadar serat kasar ini lebih rendah dari kadar serat kasar tongkol jagung teramoniasi tanpa fermentasi, yaitu 49,55%.

Tabel 2. Kadar Serat Kasar Tongkol Jagung Fermentasi

Aras starter (%)	Lama Pemeraman (minggu)			Rata-rata
	T0 (0)	T2 (2)	T4 (4)	
	----- (%) -----			
S0 (0)	49,55 <sup>a</sup>	49,45 <sup>a</sup>	49,43 <sup>a</sup>	49,48
S2 (2)	49,44 <sup>a</sup>	40,94 <sup>c</sup>	35,53 <sup>e</sup>	41,97
S4 (4)	46,17 <sup>b</sup>	38,35 <sup>d</sup>	34,16 <sup>e</sup>	39,56
Rata-2	48,39	42,91	39,71	

Keterangan : Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (p<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan aras starter sampai 4% dan peningkatan lama waktu pemeraman sampai 4 minggu menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata (p<0,05). Hal ini berarti kedua faktor perlakuan (peningkatan aras dan lama pemeraman) saling mempengaruhi untuk menurunkan kadar serat kasar. Peningkatan aras starter sampai 4% dan lama waktu pemeraman sampai 4 minggu secara bersama-sama mampu menurunkan kadar serat kasar secara nyata (p<0,05).



Hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa rata-rata kadar serat kasar kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>4</sub> nyata (p<0,05) lebih rendah dibanding kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>2</sub> nyata (p<0,05) lebih rendah dibanding T<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>4</sub> nyata (p< 0,05) lebih rendah dibanding T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>2</sub> nyata (p< 0,05) lebih rendah dibanding T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>0</sub>S<sub>4</sub> nyata (p< 0,05) lebih rendah dibanding T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub>, sedangkan antara kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> tidak berbeda.

Kadar serat kasar menurun seiring dengan semakin meningkatnya aras starter dan lama waktu pemeraman. Semakin tinggi aras starter sampai 4% dan semakin lama waktu pemeraman sampai 4 minggu, kadar serat kasar semakin menurun. Kadar serat kasar terendah terjadi pada perlakuan aras starter 4% dan lapa peram 4 minggu, yaitu sebesar 34,16%. Penurunan serat kasar ini dapat terjadi karena dengan peningkatan jumlah starter maka kemampuan mendegradasi serat menjadi lebih tinggi. Hal ini dapat terjadi karena mikroba selulolitik yang terkandung dalam starter dapat menghasilkan enzim selulase yang mampu menghidrolisis selulosa (Berka et al., 1992; Judoamidjojo, 1989). Peningkatan lama waktu pemeraman juga menyebabkan meningkatnya kesempatan mikroba selulolitik untuk melakukan pertumbuhan dan proses fermentasi, sehingga semakin lama waktu pemeraman maka kesempatan mikroba untuk mendegradasi tongkol jagung semakin tinggi. Penelitian Toha et al. (1998) menyebutkan bahwa fermentasi pod coklat dengan *A. niger* pada lama pemeraman 0, 4, 6, 8, 10 dan 12 hari menyebabkan kadar serat kasar semakin menurun dari 35,83% (pemeraman 0 hari) menjadi 26,123% pada lama pemeraman 12 hari.

### Kecernaan Bahan Kering Tongkol Jagung Amofer

Hasil penelitian pengaruh perlakuan terhadap kecernaan bahan kering (KcBK) disajikan pada Tabel 3. Rata-rata KcBK tongkol jagung perlakuan berkisar antara 40,53 sampai 57,23%, dengan nilai tengah rata-rata 45,69%. Rata-rata KcBK tongkol jagung fermentasi ini lebih tinggi dari KcBK tongkol jagung teramoniasi tanpa fermentasi, yaitu sebesar 40,53%.

Tabel 3. Kecernaan Bahan Kering Tongkol Jagung Amofer

Aras starter (%)	Lama Pemeraman (minggu)			Rata-rata
	T0 (0)	T2 (2)	T4 (4)	
	----- (%) -----			
S0 (0)	40,53 <sup>d</sup>	40,44 <sup>d</sup>	40,71 <sup>e</sup>	40,56
S2 (2)	40,91 <sup>d</sup>	44,24 <sup>c</sup>	52,89 <sup>b</sup>	46,01
S4 (4)	40,88 <sup>d</sup>	53,41 <sup>b</sup>	57,23 <sup>a</sup>	50,61
Rata-2	40,77	46,03	50,28	

Keterangan : Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (p<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan aras starter sampai 4% dan peningkatan lama waktu pemeraman sampai 4 minggu menunjukkan adanya interaksi yang nyata (p<0,05) terhadap peningkatan KcBK. Semakin tinggi aras starter dan semakin lama waktu pemeraman, nilai KcBK semakin meningkat. Hal ini berarti kedua faktor perlakuan (peningkatan aras dan lama pemeraman) saling mempengaruhi untuk dapat meningkatkan KcBK.

Hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa KcBK kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>4</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>4</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub>, sedangkan dengan perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>2</sub> tidak berbeda. Kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>2</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding perlakuan T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub>, sedangkan antar

perlakuan T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> tidak berbeda. . Nilai KcBK tertinggi terjadi pada kombinasi perlakuan aras starter 4% dan lama peram 4 minggu (T<sub>4</sub>S<sub>4</sub>), yaitu sebesar 57,23 %.

Kecernaan bahan kering meningkat seiring dengan masing-masing perlakuan peningkatan aras starter dan lama waktu pemeraman. Semakin tinggi aras starter sampai 4% dan semakin lama waktu pemeraman sampai 4 minggu, nilai KcBK semakin meningkat. Hal ini dapat terjadi karena pada awal-awal pemeraman pertumbuhan mikroba (starter) masih belum optimal dan masih dalam tahap adaptasi, sehingga degradasi serat belum optimal, akibatnya pencernaan juga tidak maksimal. Menurut Pelzar dan Chan (1986), mikroorganisme yang dimasukkan ke dalam medium baru tidak akan segera tumbuh dan waktu generasinya masih lambat, hal ini tergantung spesies dan umur mikroorganisme, substrat serta faktor lingkungan pertumbuhan.

Peningkatan lama waktu pemeraman menyebabkan meningkatnya kesempatan mikroba untuk melakukan pertumbuhan dan proses fermentasi, sehingga semakin lama waktu pemeraman maka kesempatan mikroba selulolitik untuk mendegradasi tongkol jagung semakin tinggi. Tingginya KcBK pada perlakuan T<sub>4</sub> S<sub>4</sub> juga dibuktikan dengan rendahnya kadar serat kasar pada perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>4</sub> (34,16%). Penelitian Toha et al. (1998) menyebutkan bahwa fermentasi pod coklat pada lama pemeraman 0, 4, 6, 8, 10 dan 12 hari menyebabkan kadar serat kasar semakin menurun dari 35,83% (pemeraman 0 hari) menjadi 26,123% pada lama pemeraman 12 hari. Peningkatan KcBK ini dapat terjadi juga karena adanya penambahan starter. Peningkatan jumlah starter pada perlakuan menyebabkan kemampuan mendegradasi serat menjadi lebih tinggi.

#### Kecernaan Bahan Organik Tongkol Jagung Amofer

Hasil penelitian tentang pengaruh perlakuan terhadap pencernaan bahan organik (KcBO) disajikan pada Tabel 4. Rata-rata KcBO tongkol jagung perlakuan berkisar antara 42,83 sampai 60,69%, dengan nilai tengah rata-rata 48,35%. Rata-rata KcBK tongkol jagung fermentasi ini lebih tinggi dari KcBK tongkol jagung teramoniasi tanpa fermentasi, yaitu sebesar 42,83%.

Tabel 4. Kecernaan Bahan Organik Tongkol Jagung Amofer

Aras starter (%)	Lama Pemeraman (minggu)			Rata-rata
	T0 (0)	T2 (2)	T4 (4)	
	----- (%) -----			
S0 (0)	42,83 <sup>d</sup>	42,52 <sup>d</sup>	42,87 <sup>d</sup>	42,74
S2 (2)	42,92 <sup>d</sup>	48,05 <sup>c</sup>	56,18 <sup>b</sup>	49,05
S4 (4)	42,95 <sup>d</sup>	56,14 <sup>b</sup>	60,69 <sup>a</sup>	53,26
Rata-2	42,90	48,90	53,25	

Keterangan : Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (p<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan aras starter sampai 4% dan peningkatan lama waktu pemeraman sampai 4 minggu menunjukkan adanya interaksi yang nyata (p<0,05) terhadap peningkatan KcBO. Hal ini berarti kedua faktor perlakuan (peningkatan aras dan lama pemeraman) saling mempengaruhi untuk dapat meningkatkan KcBO. Semakin tinggi aras starter dan semakin lama waktu pemeraman, nilai KcBK semakin meningkat.

Hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa KcBO kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>4</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub>. Kombinasi perlakuan T<sub>4</sub>S<sub>2</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub>, sedangkan dengan perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>4</sub> tidak berbeda. Kombinasi perlakuan T<sub>2</sub>S<sub>2</sub> nyata (p<0,05) lebih tinggi dibanding perlakuan T<sub>0</sub>S<sub>4</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub>, sedangkan antar

perlakuan T<sub>0</sub>S<sub>2</sub>, T<sub>4</sub>S<sub>0</sub>, T<sub>0</sub>S<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub>S<sub>0</sub> tidak berbeda. Nilai KcBO tertinggi terjadi pada kombinasi perlakuan aras starter 4% dan lama peram 4 minggu (T<sub>4</sub>S<sub>4</sub>), yaitu sebesar 60,69%.

Peningkatan KcBO ini dapat terjadi karena adanya perbedaan penambahan starter. Peningkatan jumlah starter pada perlakuan menyebabkan kemampuan mendegradasi serat menjadi lebih tinggi. Starter "Biofad" mengandung banyak mikroba bersifat lignoselulitik yang dapat menghasilkan enzim selulase yang mampu menghidrolisis selulosa (Candra, 1980; Judoamidjojo, 1989). Disamping itu adanya peningkatan KcBK juga menyebabkan peningkatan KcBO. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tillman et al. (1998), bahwa peningkatan KcBK dapat menyebabkan peningkatan KcBO.

Pola pencernaan bahan organik ini sesuai dengan pola pencernaan bahan kering. Semakin lama waktu pemeraman, maka pencernaan bahan organik tongkol jagung fermentasi semakin tinggi. Hal ini dapat terjadi karena pada awal-awal pemeraman pertumbuhan mikroba masih belum optimal dan masih dalam tahap adaptasi, sehingga degradasi serat belum optimal, akibatnya pencernaan juga tidak maksimal. Lama pemeraman sampai 2 - 4 minggu memberikan waktu yang cukup bagi mikroorganisma untuk mendegradasi substrat. Menurut Pelzar dan Chan (1986), mikroorganisme yang dimasukkan ke dalam medium baru tidak akan segera tumbuh dan waktu generasinya masih lambat, hal ini tergantung spesies dan umur mikroorganisme, substrat serta faktor lingkungan pertumbuhan. Peningkatan lama waktu pemeraman menyebabkan meningkatnya kesempatan mikroba untuk melakukan pertumbuhan dan fermentasi, sehingga semakin lama waktu pemeraman maka kesempatan mikroba untuk mendegradasi tongkol jagung semakin tinggi.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa kombinasi perlakuan penambahan aras starter sampai 4% dan lama waktu pemeraman sampai 4 minggu dapat meningkatkan kadar PK, KCBK, KCBO dan menurunkan kadar SK. Kombinasi perlakuan terbaik adalah pada aras starter 4% dan lama peram 4 minggu, menghasilkan kadar PK, SK, KCBK dan KCBO, berturut-turut sebesar 22,18, 34,16, 57,23 dan 60,69%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeny, Y.N., U. Umiyasih, dan N.H. Krishna. 2008. Potensi limbah jagung siap rilis sebagai sumber hijauan sapi potong. Prosiding Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Puslitbangnak, Pontianak, 9-10 Agustus 2006. hal.149-153.
- AOAC. 1990. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Badan Pusat Statistik Jawa Tengah. 2012. Jawa Tengah Dalam Angka.
- Berka, R. M., N.D. Coleman dan M. Ward. 1992. Industrial Enzyme Form *Aspergillus* Species: P: 178-180. Dalam Bennet J. W dan M. A. Klich (eds). *Aspergillus Biologi and Industrial Application*. Butterworth Hennemann, USA.
- Candra, B. 1980. Bio-Starter Biofad. Budi Mixfarming. Purwodadi.
- Harris, L. E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animal. Vol. 1 Animal Science Department. Utah State University, Logan.
- Judoamidjojo, R.M., E.G. Sa'id dan L. Hartoto. 1989 . Biokonversi. Depdikbud. Ditjend Pendidikan Tinggi. PAU - Bioteknologi, IPB, Bogor.
- Liyani, I. 2005. Pengaruh Lama Fermentasi Ampas Sagu dengan *Aspergillus niger* terhadap Komponen Proksimat. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Tidak dipublikasikan).
- Pelczar. MJ dan J.M. Chan.1986. Microbiology. Tata McGrawHill Ed. Co., New Delhi.

- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (Terjemahan)
- Suparjo, S. Syarief dan Raguati. 2003. Pengaruh penggunaan pakan berserat tinggi dalam ransum ayam pedaging terhadap organ dalam. *Journal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan VI* : 42-48.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke lima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Toha, M., D. Darlis dan A. Latief. 1998. Konversi pod coklat oleh kapang *aspergillus niger* untuk produksi pakan ternak . *Jurnal Ilmiah Ilmu - ilmu Peternakan Universitas Jambi*. Vol. I (2) : 1-5.

**Pertanyaan :**

Untuk penelitian dari segi harga kalau diaplikasikan untuk ternak, pilihan yang paling murah tetapi mempunyai nilai keuntungan tertinggi. Dengan pakan yang digunakan pada penelitian apakah sudah diuji tingkat kecernaan pada sapi?

**Jawaban:**

- Penggunaan biofat dengan konsentrasi 4% dan amoniasi dengan 8,5% urea, harga tongkol jagung hanya Rp 400, tongkol jagung sudah diolah dengan amofer dengan harga Rp 1.000,00 akan lebih menguntungkan. Karena protein lebih dari 15% penjualan dengan tongkol jagung Rp 1.000,00
- Belum diuji di sapi, namun secara *in vitro* sudah dilakukan dengan hasil secara ekonomis tongkol jagung sangat layak digunakan sebagai bahan pakan.



Nomor : 252/UN7.3.5/SK/2014

# Sertifikat

diberikan kepada

*Dr. Ir. Bambang W.H.F.P., M.S., M.Agr.*

atas partisipasinya sebagai

*Pemakalah*

dalam acara

SEMINAR NASIONAL RUMINANSIA 2014

Semarang, 19 Agustus 2014



Dekan

Ketua

Dr. V. Priyo Bintoro, MAggr.

NIP. 19540213 198012 1 001

Drh. Dian Wahyu Harjanti, PhD.

NIP. 19801214 200604 2 001