

Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2014

Evaluasi Tiga Jenis Padang Penggembalaan di Unit Pendidikan Penelitian Peternakan Jonggol (UP3J), Kabupaten Bogor

(Evaluation of Three Types of Native Grazing Land in Unit Pendidikan Peternakan Jonggol (UP3J), Bogor District

Iwan Prihantoro¹, Setiana MA¹, Qomariyah N², Infitria², Setiana I², Argadyastro D², Hamdan A², Pardede R², Ramdani D², Panca DMHK¹

¹Dosen Laboratorium Agrostologi, Fakultas Peternakan, IPB Bogor

²Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan, IPB Bogor
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga Bogor, Jawa Barat.
novia_joyo@yahoo.com

ABSTACT

The purpose of this study was to evaluate and determine the potential for the development of three different types of pasture in UP3J Jonggol. This study was carried in April 2014 held at pasture grazing UP3J, Jonggol, Bogor. The three pasture paddocks were evaluated, namely intensive, integrated pasture with *Indigofera* sp. and recovery pasture. Sampling using random sampling method, botanical composition was calculated by the method of cleaning Weigh rank as well as capacities were calculated by the method of Rolinson Nell. Parameters measured were pasture condition score, capacities and botanical composition. The results shows that pasture condition score intensive grassland had the highest value, so that the pasture is ready to grazing ruminants. Legume invasion was occurred on pasture legume monocultures in UP3J of 0.72-9.08%. Capacities of pastures in UP3J of 1.07 ST/ha.

Key Words: Evaluation, Pasture, UP3J

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi dan mengetahui potensi pengembangan tiga jenis padang penggembalaan yang berbeda di UP3J. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April tahun 2014 bertempat di Padang Penggembalaan UP3J Jonggol, Bogor. Adapun tiga padang penggembalaan yang dievaluasi yaitu padang penggembalaan intensif, padang penggembalaan terintegrasi dengan *Indigofera* sp. dan padang penggembalaan *recovery*. Pengambilan sampel menggunakan metode random sampling, komposisi botani dihitung dengan metode *dry weigh rank* serta kapasitas tampung dihitung dengan metode Nell dan Rolinson. Peubah yang diamati adalah skor kondisi pastura (SKP), kapasitas tampung dan komposisi botani. Hasil penelitian menunjukkan padang penggembalaan intensif memiliki nilai SKP yang paling tinggi, sehingga padang penggembalaan tersebut sudah siap untuk menampung ternak ruminansia. Telah terjadi invasi leguminosa pada padang penggembalaan monokultur di UP3J sebesar 0,72-9,08%. Kapasitas tampung padang penggembalaan di UP3J sebesar 1,07 ST/ha.

Kata Kunci: Evaluasi, Padang Penggembalaan, UP3J

PENDAHULUAN

Komponen penting dalam peternakan ruminansia adalah penyediaan pakan hijauan yang kontinu sepanjang tahun. Hijauan pakan dapat diberikan secara digembalakan (*grazing*) maupun potong-angkut (*cut and carry*). Pemilihan lahan untuk padang penggembalaan dan lahan penanaman hijauan harus memperhatikan faktor lingkungan karena faktor

lingkungan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas hijauan yang akan diberikan kepada ternak. Pemeliharaan ternak yang digembalakan pada padang penggembalaan memberikan kesempatan ternak untuk memilih dan mengambil sendiri hijauan yang dimakannya. Dengan demikian jika pastura baik maka diharapkan produksi ternak akan baik pula, akan tetapi jika pastura dalam keadaan buruk, seperti kebanyakan padang

rumpun alam maka produksi ternak juga tidak dapat tinggi serta ada kemungkinan ternak mengkonsumsi hijauan beracun yang dapat mengganggu proses fisiologis.

Unit Pendidikan Penelitian Peternakan Jonggol (UP3J), Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor (IPB) terletak di Desa Singasari, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor berdiri sejak tahun 1980 dan mengelola lahan seluas 169 ha. UP3J memiliki fungsi untuk menunjang pendidikan yaitu sebagai sarana penelitian, pengabdian masyarakat dan penyuluhan peternakan. Guna menunjang produktivitas ternak maka padang penggembalaan UP3J ini harus selalu dievaluasi kualitas dan produksi hijauannya. Hasil evaluasi ini bisa digunakan untuk pertimbangan perbaikan kualitas dan kuantitas hijauan termasuk mengevaluasi unsur hara terutama mineral yang sangat dibutuhkan. Ditambahkan oleh Ivory (1986) bahwa evaluasi hijauan pakan bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai jenis hijauan dengan manajemen tertentu guna meningkatkan produktivitas ternak. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi dan mengetahui potensi pengembangan tiga jenis padang penggembalaan yang berbeda di UP3J.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April tahun 2014 bertempat di Padang Penggembalaan UP3J, Bogor. Adapun tiga padang penggembalaan yang dievaluasi yaitu padang penggembalaan intensif, padang penggembalaan terintegrasi dengan *Indigofera* sp., dan padang penggembalaan *recovery*. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel hijauan segar, kantong kertas, kamera, timbangan, alat tulis, kertas koran, tali, kuadran (*square meter*), pisau, gunting, meteran, sabit, oven.

Penelitian dilakukan dengan metode survey dan pengamatan langsung ke lapangan, sampel diambil dengan metode *random sampling* yaitu pengambilan sampel yang memberikan kesempatan yang sama untuk diambil kepada elemen populasi (Sugiarto et al. 2003; Infitria & Khalil 2014). Komposisi botanis dihitung dengan metode *dry weight rank* (Susetyo 1980). Kapasitas tampung dihitung dengan metode Nell & Rolinson (1974).

Peubah yang diamati adalah komposisi botanis hijauan, kapasitas tampung hijauan dan *pasture scoring*.

Penetapan titik pengambilan sampel

Lahan dibagi menjadi tiga bagian yaitu lahan 1) padang penggembalaan *recovery*, lahan 2) padang penggembalaan intensif dan lahan 3) padang penggembalaan terintegrasi dengan *Indigofera* sp. (Gambar 1).



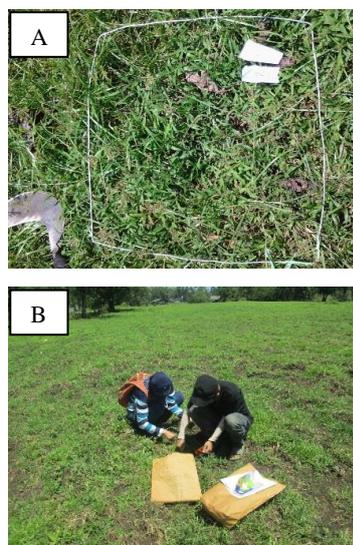
(A): Padang penggembalaan *recovery*; (B): Padang penggembalaan intensif; (C): Padang penggembalaan terintegrasi

Gambar 1. Lahan padang penggembalaan

Pada setiap lahan yang terpilih dilakukan pengambilan hijauan dengan melihat tekstur kondisi lahan dan kemudahan dijangkau (Infirtia & khalil 2014). Setiap lahan dilakukan pengambilan sampel hijauan sebanyak 50 titik untuk menghitung analisis komposisi botani.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel pada setiap titik menggunakan kuadran dengan ukuran sisi masing-masing adalah 50 cm. Kuadran terbuat dari jenis kawat besi yang dibentuk bujur sangkar. Pengambilan sampel dengan menempatkan kuadran pada titik yang telah ditentukan. Hijauan yang ada di dalam kuadran diamati jenisnya sehingga diperoleh data keragaman, dilakukan sebanyak 50 titik untuk komposisi botanis. Jarak antara satu kuadran ke kuadran berikutnya diambil pada jarak lurus 125 m dari kuadran selanjutnya. Hijauan yang ada di dalam kuadran dipotong dan disimpan dalam kantong kertas, untuk ditimbang dan mendapatkan berat segar kemudian dioven untuk mendapatkan berat kering untuk menghitung kapasitas tampung. Dilakukan sebanyak lima titik pada tiap lahan untuk menghitung kapasitas tampung lahan. Untuk kapasitas tampung lahan diambil pada titik 10, 20, 30, 40 dan 50.



(A): Kuadran; (B): Pengambilan Sampel

Gambar 2. Kuadran cara pengambilan sampel

Pasture sampling

Pada lahan yang telah ditentukan jatuhnya kuadran dilihat *pasture scoring*, yang meliputi 10 kategori penilaian berdasarkan penilaian visual dan objektif. Sepuluh kategori tersebut meliputi:

Plant desiberality: Mengukur tingkat spesies tanaman yang tumbuh berdasarkan mayoritas yang tumbuh paling disukai, disukai atau cukup disukai.

Plant diversity: Mengukur jumlah perbedaan jenis tanaman yang tumbuh dalam satu *paddock*. Keragaman jenis spesies tanaman yang tumbuh terdiri dari lebih dari 5 spesies tanaman.

Plant density: Mengukur tingkat produksi kepadatan tanaman yang tinggi. Secara visual dan objektif total tanaman yang tumbuh berdasarkan jumlah persentase kepadatan produksi tanaman yang tinggi.

Plant vigor: Mengukur tingkat kesuburan tanaman yang tumbuh dilihat dari warna, ukuran, dan tingkat kecepatan pertumbuhan tanaman.

Percent legume: Mengukur secara visual dari persentase legume yang tumbuh karena legume sangat penting sebagai sumber nitrogen pada *pasture* untuk meningkatkan kualitas hijauan.

Severity of use: Mengukur tingkat penggunaan atau hasil renggutan dari seberapa banyak frekuensi *grazing*. Hasil renggutan tanaman dihasilkan kondisi *pasture under grazing* atau *over grazing*.

Uniformity of use: Mengukur tingkat spesies tanaman yang seragam pada suatu *paddock* tertentu. Titik-titik keseragaman ditandai dengan kesamaan jumlah rumput yang tumbuh ataukah tumbuh seragam legume.

Soil erosion: Densitas tanaman tumbuh sedikit memungkinkan terjadinya erosi tanah. Mengukur tingkat erosi berdasarkan *severity of use* dan densitas tanaman yang tumbuh apakah tanaman tumbuh sedikit ataukah sebaliknya.

Woody canopy: Mengukur tingkat keteduhan pohon yang menaungi *paddock* tertentu. *Woody canopy* berfungsi sebagai naungan ternak ketika *grazing*.

Plant Residue: Kerusakan tanaman salah satunya diakibatkan karena residu tanah yang diberi pupuk kimia secara berlebihan atau

masalah bahan organik lainnya. Mengukur tingkat residu tanaman yang nantinya menyebabkan unsur hara tanaman menjadi buruk.

Analisis komposisi botanis hijauan pakan

Menurut metode *dry weight rank* (Mannetje & Haydock 1963) untuk menganalisis komposisi botani data ditabulasi untuk mendapatkan perbandingan antar spesies yang menempati peringkat pertama, kedua dan ketiga. Kemudian setiap peringkat tersebut dikalikan dengan koefisien sebagai berikut: tempat pertama dikalikan 8,04; tempat kedua dikalikan 2,41; tempat ketiga dikalikan 1. Metode ini dilakukan dengan mencatat jenis-jenis hijauan yang ada di lahan padang penggembalaan.

Analisis kapasitas tampung

Kapasitas peningkatan populasi ternak ruminansia (KPPTR) merujuk pada metode Nell & Rollinson (1974) yang merupakan metode komparatif yang membatasi hanya pada sumber-sumber hijauan pakan yang tercatat luas atau ukurannya dalam laporan statistik. Potensi penyediaan hijauan dari sumber-sumber tersebut dikonversikan terhadap potensi padang rumput permanen setelah mengalami serangkaian penelitian empirik dengan perhitungan sebagai berikut.

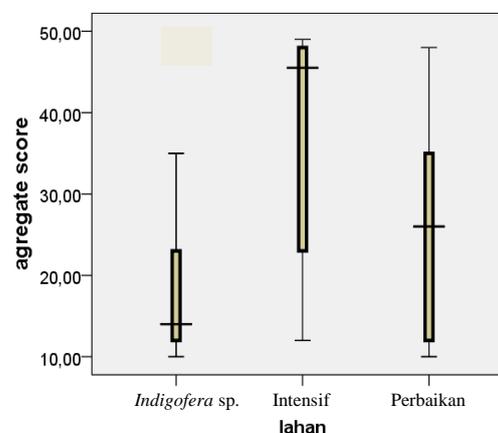
Daya dukung lahan (ST) = Potensi hijauan makanan ternak (kg BK tahun⁻¹) ÷ Konsumsi ternak per hari (kg BK ST⁻¹ hari⁻¹) x 365 (tahun). Analisis KPPTR efektif (ST) merupakan daya dukung lahan-popriil. Popriil adalah populasi riil ternak ruminansi (ST) pada tahun tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skor kondisi pastura (SKP)

Penentuan skor kondisi pastura (SKP) diperoleh dari analisis diagram batang dan garis (Grafik 1). Pada padang penggembalaan yang terintegrasi dengan *Indigofera* sp., menunjukkan nilai median SKP 14, sedangkan pada padang penggembalaan intensif bernilai

46 dan pada padang penggembalaan yang sedang diperbaiki (*recovery*) bernilai 28. Hal ini menunjukkan bahwa SKP pada padang penggembalaan terintegrasi dengan *Indigofera* sp., memiliki nilai terendah dibandingkan dua lokasi yang lain. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi pastura *Indigofera* sp. memiliki kondisi yang paling buruk. Kondisi tersebut disebabkan oleh keberadaan leguminosa *Indigofera* sp., yang menyebabkan terjadinya kompetisi penyerapan unsur hara pada tanah sehingga kondisi rumput dan legume tidak dapat berkembang secara optimal. Pada padang penggembalaan yang sedang diperbaiki (*recovery*) memiliki kondisi medium, kondisi ini menunjukkan bahwa perbaikan pastura mengakibatkan peningkatan SKP. Pada padang penggembalaan intensif memiliki nilai SKP yang paling tinggi, sehingga padang penggembalaan tersebut sudah siap untuk menampung ternak ruminansia yang ada.

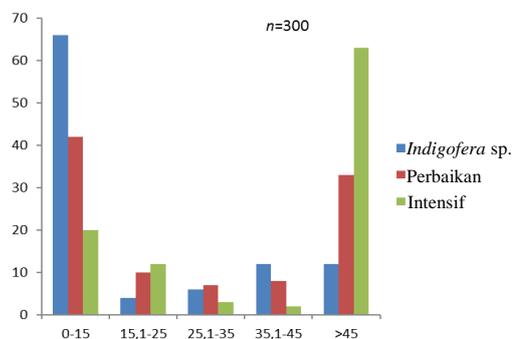


Grafik 1. Diagram batang dan garis dari skor kondisi pastura (SKP)

Nilai SKP dari ketiga padang pastura yang diamati terdistribusi seperti pada Grafik 2. Skor agregat diperoleh dari persentase skor individu (Cosgrove et al. 2001). Pada padang terintegrasi *Indigofera* sp. distribusi skor agregat paling dominan berada pada level 0-15, hal ini menunjukkan bahwa kondisi pastura yang ada sangat buruk dan perlu perbaikan. Hal yang berbeda ditunjukkan pada padang penggembalaan yang sedang diperbaiki, skor agregat terdistribusi secara merata. Skor agregat yang terdistribusi secara merata menunjukkan perbaikan lahan mengalami kemajuan. Pada padang penggembalaan

intensif memiliki distribusi SKP yang terkonsentrasi pada level >45 dengan kata lain padang ini telah siap untuk menampung ternak.

Skor kondisi pastura (SKP) pada UP3J yang terdiri dari padang penggembalaan terintegrasi dengan *Indigofera* sp., padang penggembalaan *recovery* dan padang penggembalaan intensif secara keseluruhan dievaluasi menurut USDA *natural resources conservation service* (USDA-NRCS 2003; Cosgrove et al. 2001). Untuk mengetahui alasan distribusi agregat skor dari Grafik 2, dilakukan penilaian indikator kategori individual pada padang penggembalaan tersebut. Indikator individu tersebut adalah perbandingan tanaman pastura, keragaman tanaman, serasah tanaman, konsistensi tanaman, jumlah leguminosa, keseragaman penggunaan, tempat ternak merumput, kepadatan tanah, dan erosi tanah. Nilai perbandingan tanaman pasture memiliki nilai median 4,5 yang berarti tanaman pada UP3J 60-80% dapat dimanfaatkan untuk hijauan makanan ternak.

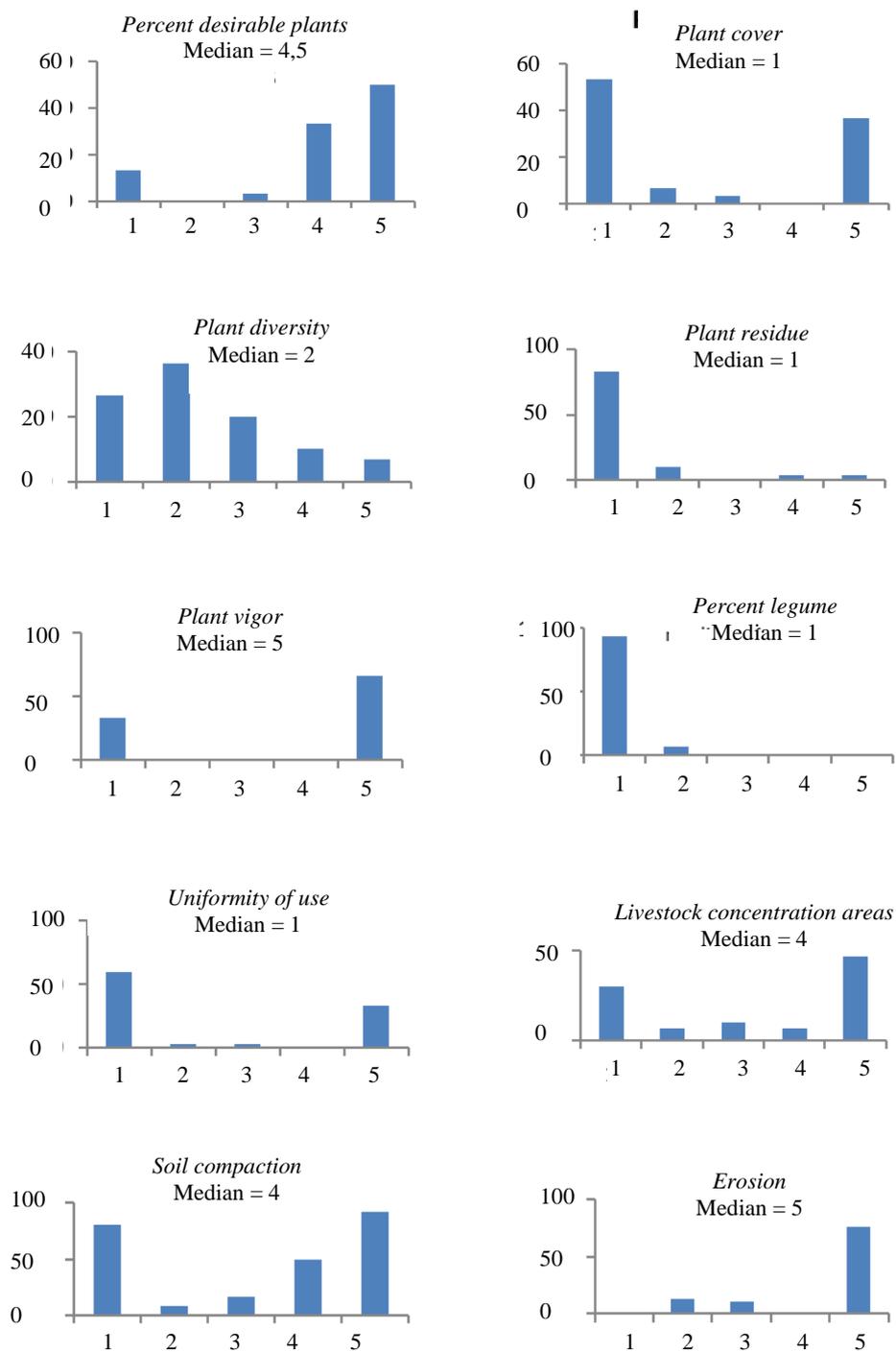


Grafik 2. Distribusi skor agregat skor kondisi pastura

Tanaman yang menaungi memiliki nilai median sebesar 1 artinya kurang dari 50% ladang penggembalaan tersebut dinaungi pohon. Fungsi dari naungan tersebut adalah tempat ternak berkumpul untuk minum ataupun berteduh sehingga energi dari makanan ternak lebih efisien untuk produksi daging. Nilai median dari keragaman tanaman adalah 2, artinya jenis spesies hijauan kurang beragam. Untuk menambah keragaman perlu ditanam

spesies tanaman yang lain yang sesuai dengan kondisi lahan UP3J. Serasah tanaman memiliki nilai median 1, yang mengindikasikan bahwa serasah yang diproduksi oleh tanaman naungan sangat sedikit. Hal tersebut sesuai dengan kondisi naungan yang kurang dari 50%. Konsistensi tanaman bernilai 5, menunjukkan bahwa hijauan memiliki perakaran yang kuat sehingga ketika direnggut oleh ternak, tanaman tersebut tidak mati.

Proporsi legume memiliki nilai median satu artinya pastura di UP3J memiliki jumlah legume yang sedikit. Hal ini dapat menyebabkan kebutuhan protein ternak tidak dapat terpenuhi dengan baik, untuk itu penanaman legume maupun suplementasi pakan perlu dilakukan. Nilai keseragaman penggunaan lahan adalah satu yang berarti lebih dari 50% HMT yang tumbuh tidak termakan dengan optimal oleh ternak. Area konsentrasi ternak menunjukkan median empat artinya area konsentrasi ternak terbagi menjadi dua dimana akses air pada padang penggembalaan tersebut cukup mudah. Kepadatan tanah menunjukkan nilai median empat. Hal ini disebabkan penyerapan air pada tanah berkurang sehingga air akan mengalir begitu saja tanpa terserap dengan baik. Erosi tanah memiliki nilai median lima artinya tidak terbentuk saluran irigasi sehingga aliran air tidak beraturan hal ini dapat menyebabkan tidak efisiennya penyerapan air. Konsep dari kecocokan sebuah lahan untuk menjadi padang penggembalaan telah dikembangkan menurut klasifikasi peta tanah berdasarkan potensinya dan produksi hijauannya (USDA-NRCS 2003). Konsep dari kesesuaian hijauan didasarkan pada deskripsi agroekologi yaitu dengan menggabungkan informasi dari iklim, tanah, dan adaptasi spesies hijauan. Usaha ini mampu menyajikan informasi terbaru mengenai potensi lahan secara spesifik (Herrick et al. 2013). Goslee et al. (2014) telah menemukan sebuah metodologi terbaru untuk mengklasifikasikan agroekologi. Klasifikasi tersebut berdasarkan pada topografi, edafi dan faktor iklim yang membentuk tanaman pastura.



Grafik 3. Grafik skor kondisi pastura (SKP)

Komposisi botani

Komposisi botani adalah hasil identifikasi spesies hijauan yang terdapat dalam suatu

padang penggembalaan yang ada di UP3J pada awal berdirinya adalah padang penggembalaan monokultur yaitu suatu padang penggembalaan yang jenis tanamannya utamanya hanya satu

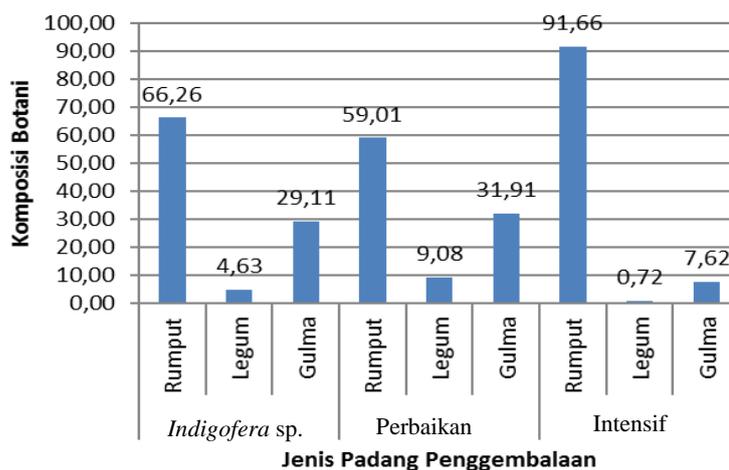
jenis yaitu rumput *Brachiaria humidicola*. Secara umum, kondisi padang penggembalaan pada ketiga tipe padang penggembalaan disajikan pada Grafik 4. Berdasarkan grafik tersebut tampak bahwa proporsi hijauan dan legume pada padang penggembalaan intensif 91,66:0,72 padang penggembalaan terintegrasi *Indigofera* sp. 66,26:4,63 serta padang penggembalaan *recovery* 59,01:9,08. Ketiga tipe padang penggembalaan memiliki proporsi rumput dan leguminosa tidak seimbang. Menurut Crowder & Chheda (1982) kualitas padang penggembalaan tergolong baik apabila proporsi antara rumput dan legume sebesar 3:2, ditambahkan oleh Susetyo (1980) bahwa kondisi optimum suatu padang penggembalaan yang baik adalah komposisi 60% rumput dan 40% leguminosa. Berdasarkan Grafik 4 tampak bahwa pada ketiga tipe padang penggembalaan tersebut proporsi rumput masih lebih dominan dibandingkan legume. Keberadaan legume yang tumbuh di antara tanaman rumput *Brachiaria humidicola* sangat menguntungkan karena legume dapat membantu fiksasi nitrogen yang dapat meningkatkan kadar N tanah. Sebaliknya menurut McIlroy (1977) bahwa padang penggembalaan alam yang ditumbuhi oleh rumput dan legume secara bersama-sama, umumnya pertumbuhan

leguminosa akan cepat tertekan atau terhambat karena dipengaruhi oleh naungan rumput yang lebih tinggi. Selain itu, tingginya persentase rumput di ketiga areal padang penggembalaan diduga karena rumput lebih tahan terhadap tekanan penggembalaan dan faktor lingkungan yang kurang baik. Reksohadiprodo (1994) mengemukakan bahwa rumput lebih tahan terhadap lingkungan yang kurang menguntungkan seperti iklim, kesuburan tanah dan kondisi padang penggembalaan itu sendiri.

Kapasitas tampung ternak

Dari Tabel 1 tampak perbandingan ketiga padang penggembalaan yaitu padang penggembalaan terintegrasi *Indigofera* sp., padang penggembalaan *recovery* dan padang penggembalaan intensif.

Produksi hijauan yang paling tinggi menurut produksi bahan kering BK/ha (Kg) adalah padang penggembalaan intensif yaitu 1.896 kg. Lahan yang paling rendah adalah padang penggembalaan *recovery* 825 kg. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa kapasitas tampung tertinggi dari tiga padang penggembalaan yang ada di Jonggol adalah pada padang penggembalaan intensif yaitu mampu menampung 1,07 ST/ha.



Grafik 4. Grafik komposisi botani

Tabel 1. Produksi hijauan dan kapasitas tampung ternak

Padang pengembalaan	Bobot segar (g/m ²)	Bobot BK (g/m ²)	Produksi BK/ha (kg)	PUF (%)	Produksi BK tersedia	Luasan lahan yang diperlukan (ha/ST/bln)	Tetapan voisin	Kapasitas tampung	
								ha/ST	ST/ha
<i>Indigofera</i>	898,4	82.568	825,68	50	412,84	0,49	3,3	1,62	0,62
<i>Recovery</i>	282	105,69	1.056,90	40	422,76	0,55	3,3	1,80	0,68
Intensif	532	189,60	1.896,00	45	853,2	0,22	3,3	0,94	1,07

Selanjutnya padang penggembalaan *recovery* 0,68 ST/ha dan terakhir pada padang penggembalaan terintegrasi tanaman legume *Indigofera* sp. 0,62 ST/ha. Kapasitas tampung ternak berhubungan dengan produksi hijauan, jika produksi hijauan padang penggembalaan baik maka kapasitas tampung ternak akan meningkat. Semakin baik produksi hijauan maka ternak yang dapat digembalakan semakin banyak dalam satu satuan ternak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi ketiga jenis padang penggembalaan di UP3J dapat disimpulkan bahwa:

1. Padang penggembalaan intensif memiliki nilai SKP yang paling tinggi, sehingga padang penggembalaan tersebut sudah siap untuk menampung ternak ruminansia.
2. Telah terjadi invasi legume pada padang penggembalaan monokultur di UP3J sebesar 0,72-9,08%
3. Kapasitas tampung padang penggembalaan di UP3J sebesar 1,07 ST/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Cosgrove D, Undersander D, Cropper JB. 2001. Guide to pasture condition scoring. USDA-NRCS Grazing Land Technical Institute.
- Crowder LV, Chheda HR. 1982. Tropical grassland husbandry. London (UK): Longman Inc.
- Goslee SC, Spaeth MA, Herrick K, Ogles JK. 2014. An ecologically based landscape classification system for monitoring and assessment of pasture. *J Soil Water Coserve*. 69:2a-17a.
- Herrick JE, Urama KC, Karl JW, Boos J, Johnson PM, Shepherd KD, Hempel J, Bestelmeyer BT, Davies J, Guerra JI, et al. 2013. The global land potential knowledge system. *J Soil Water Conserve*. 68:5a-12a.
- Infitria, Khalil. 2014. Studi produksi dan kualitas hijauan di lahan padang rumput Unit Pelaksana Teknis, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas Padang. *Buletin Makanan Ternak*. 101:4-14.
- Ivory DA. 1986. Performance of germplasm in new environment. In: Blair GJ, Ivory D, Evans TR, editors. Forages in Southeast Asian and South Pacific Agriculture. ACIAR Proceedings. 12:1-68.
- Mannetje L, Haydock KP. 1963. The dry weight rank method for the botanical analysis of pasture. *J Brithis Grassland Society*. 18:268-275.
- McIlroy RJ. 1977. Pengantar budidaya padang rumput tropika. Jakarta (Indonesia): PT Paramita.
- Nell AJ, Rollinson. 1974. The requirment and availability of livestock feed in Indonesia. Jakarta (Indonesia): UNDP Project INS/72/009.
- Reksohadiprodjo S. 1994. Produksi tanaman makanan ternak. Yogyakarta (Indonesia): BPFE.
- Sugiarto D, Sunarynto STD, Soetomo S. 2003. Teknik sampling. Jakarta (Indonesia): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Susetyo. 1980. Padang penggembalaan. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor.
- USDA-NCRS. 2003. National range and pasture handbook. Chapter 3. Ecological sites and forage suitability groups.