

***Centrosema pascuorum* LEGUMINOSA ADAPTIF PADA LAHAN KERING BERIKLIM SANGAT KERING NTT: EFEKTIVITAS DAN KOMPETITIVITAS STRAIN MUTAN BPT01**

N.D. Purwantari¹, Sajimin¹, A. Fanindi¹ dan J. Nulik²

¹Balai Penelitian Ternak, P.O.Box 221, Bogor 16002

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, NTT

Email: dias@indo.net.id

ABSTRAK

Centrosema pascuorum cv. Cavalcade adalah leguminosa herba, yang telah terbukti tahan kering seperti iklim di Nusa Tenggara Timur dengan 9 bulan musim kering dan 3 bulan musim hujan, yang dapat menyediakan hijauan berkualitas tinggi terutama dalam musim kemarau. Jenis tanaman ini mempunyai kemampuan menambat N₂ atmosfer bila bersimbiose dengan bakteri tanah rhizobia. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi strain Rhizobium dalam menambat N₂ atmosfer yang dibudidayakan di lapang. Uji kompetitivitas dan efektivitas dari strain rhizobia dilakukan di stasiun Percobaan Balitnak, Bogor, dengan pH tanah 5,8; bahan organik rendah, kandungan N rendah. Jenis tanaman yang digunakan adalah *Centrosema pascuorum*. Sebagai strain peciri digunakan strain mutan pada antibiotik rifampisin 25 ppm. Perlakuan (1) inokulasi, (2) tanpa inokulasi, (3) tanpa inokulasi dengan penambahan pupuk N, nitrogen urea dengan dosis 50 kg/ha. Pupuk dasar 100 kg TSP/ha, 100 kg KCl/ha. Parameter yang diukur, kandungan nitrogen tanaman, produksi hijauan, nodulasi dan prosentase bintil akar yang diinfeksi oleh inokulan yang diberikan (*bintil akar recovery*). Rancangan percobaan menggunakan adalah Rancangan Acak kelompok dengan 8 ulangan. Hasil menunjukkan adanya peningkatan produksi hijauan, tanaman yang dinokulasi dengan strain mutan BPT01. Produksi berat kering hijauan yang dinokulasi mencapai 963,94 kg/ha dan berbeda nyata lebih tinggi dibanding tanpa inokulasi ($P < 0.05$), sedang yang tidak diinokulasi berkisar 589.94 – 635.86,44 kg/ha. Berat segar bintil akar yang diinokulasi dengan strain mutan BPT01 adalah 19,93 g/4 tanaman, dengan jumlah bintil akar berwarna merah mencapai 63% sedang tanaman yang tidak diinokulasi 2,30 g/4 tanaman dan bintil akar berwarna merah 48%. *Bintil akar recovery*, dari jumlah bintil akar yang diuji 20,34% berasal dari inokulan yang diberikan. Sengad tanaman yang tidak dinokulasi, tidak ada bintil akar mengandung strain mutan BPT01. Kandungan protein kasar hijauan tanaman yang diinokulasi strain mutan BPT01, 24,06% sedang yang tidak diinokulasi 14,59%.

Kata kunci: C. pascuorum, kompetitivitas, strain mutan, Rhizobium, Produksi .

ABSTRACT

Centrosema pascuorum cv. Cavalcade is annual leguminous herb adapted on dryland, dry climate of NTT with 9 months dry season and 3 months rainy season. This species has ability to fix atmospheric N₂ when symbiosis with soil bacteria rhizobia. The objective of this study was to evaluate strain of Rhizobium on fixing N₂ in the field. Competitiveness and effectiveness of mutant strain BPT01 was conducted in IRIAP research station, in Bogor, with soil pH tanah 5,8 low organic matter low N. *Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade was used in this study. Mutant strain BPT01 of 25 ppm rifampicin was used as inoculant marker. Treatments were (1) inoculation (2) no inoculation, no added N (3) no inoculation, added N (urea, 50 kg/ha). Basal fertilizer were 100 kg TSP/ha, 100 kg KCl/ha. Parameters measured were N total shoot, Shoot production, nodulation, percentage nodules infected by inoculants (inoculants recovery). Treatments was arranged in Randomized complete block design and replicated 8 times. Results shows that shoot production was increased when inoculated by mutant strain BPT01. Dry shoot production inoculated mutant strain BPT01 was 963.94 kg/ha and it was significantly higher than uninoculated plant. While uninoculated plant produced dry shoot in a range of 589.94 – 635.86 kg/ha. Nodules weight of inoculated plant by mutant strain BPT01 was 19.93 g/4 plants, with effective nodules 63% and nodules weight of uninoculated plants was 2.30 g/4 plants with effective bintil akars was 48%. Nodules recovery shows that 20.34% of nodules from inoculated plants was infected by inoculant mutant strain BPT01. While no nodules were infected by mutant strain BPT01 from uninoculated plants. Crude protein content of inoculated plant was 24,06% while uninoculated plant was 14,59%.

Keywords: C. pascuorum, competitiveness, mutant strain, Rhizobium, Production

PENDAHULUAN

Centrosema pascuorum adalah leguminosa herba, tanaman semusim, yang telah terbukti tahan kering seperti iklim di Nusa Tenggara Timur dengan 9 bulan musim kering dan 3 bulan musim hujan. *C. pascuorum* beradaptasi pada kondisi tanah yang luas, dari tanah berpasir sampai liat dan agak masam sampai basa yaitu pH 5-8,5 (Clements, 1992).

C. pascuorum is dapat dikombinasikan dengan rumput atau ditanam secara monokultur dalam untuk sistem Ley (McCown *et al.*, 1985; 1986); Dalam fase Ley ini *C. pascuorum* dapat menyediakan 80-100 kg nitrogen/ha untuk sistem tersebut (Thiagalasingam *et al.*, 1997). Bila dibuat hay, merupakan pakan yang sangat tinggi nutrisi (Clements, 1992).

Jenis tanaman ini, seperti tanaman leguminosa pada umumnya, mempunyai kemampuan menambat N_2 atmosfer bila bersimbiose dengan bakteri tanah rhizobia yang sesuai. Keberhasilan simbiosis dipengaruhi faktor lingkungan (Lie, 1974) maupun faktor biologi (Pena Cabriaes dan Alexander, 1983). Salah satu faktor biologi adalah keberadaan rhizobia yang cocok dengan tanaman leguminosa yang dibudidayakan maupun yang tumbuh liar. Penggunaan agen biologi untuk meningkatkan produksi pertanian, termasuk tanaman pakan ternak telah banyak dilaporkan, antara lain oleh *Centrosema pubescens* lebih spesifik dalam kebutuhan akan rhizobia (Purwantari, 1989). Berkenaan adanya perubahan lingkungan global yang sedang terjadi didunia saat ini, misalnya peningkatan konsentrasi CO_2 di atmosfer, yang merupakan salah satu gas rumah kaca ternyata menstimulasi pertumbuhan dan penambatan N_2 oleh leguminosa (Teyssonneyre *et al.*, 2002) dan respon penambatan N_2 terhadap bertambahnya CO_2 tergantung dari spesies legume dan suplai N tanah (West *et al.*, 2005).

Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi strain Rhizobium dalam menambat N_2 atmosfer.

MATERI DAN METODE

Seleksi bakteri Rhizobium dilakukan dengan metoda *multistage screening*, dimana skrening melalui beberapa tahapan sebelum direkomendasikan untuk pengguna. Uji efektivitas dan kompetitivitas Strain mutan BPT01 untuk *Centrosema pascuorum* dilakukan di stasiun Percobaan Balai Penelitian Ternak Cicadas, Bogor. Tanah dilokasi penelitian mempunyai pH 5,8 dan kandungan bahan organik dan N rendah. Perlakuan (A) inokulasi, (B) tanpa inokulasi, Pupuk dasar 100 kg TSP/ha, 100 kg KCl/ha. Sebagai strain peciri digunakan strain mutan pada antibiotik rifampisin 25 ppm. Parameter yang

diukur adalah kandungan nitrogen tanaman, produksi hijauan, nodulasi (jumlah, berat bintil akar) dan prosentase bintil akar yang diinfeksi oleh inokulan yang diberikan. Rancangan percobaan yang akan diterapkan adalah Rancangan Acak kelompok dengan 8 ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi hijauan *Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade

Produksi hijauan tanaman yang diinokulasi mencapai 963,94 kg/ha lebih tinggi secara nyata disbanding tanaman tanpa inokulasi ($P < 0,05$). Inokulasi dengan strain mutan BPT01 telah meningkatkan produksi hijauan kering *C. pascuorum* cv. Cavalcade sebesar 51,60% - 63,4% (Tabel 1). Kondisi ini didukung oleh berat segar bintil akar, dimana perlakuan inokulasi membentuk bintil akar yang lebih berat yaitu 19,9340 g/4 tanaman dibanding tanpa inokulasi yang hanya 2,3037 g/4 tanaman dan proporsi warna merah jaringan bintil akar menunjukkan pola yang sama (Tabel 2). Tanaman yang tidak diinokulasi diinokulasi dan ditambah pupuk urea menghasilkan hijauan yang lebih rendah. Kemungkinan penambahan pupuk N anorganik 50 kg/ha telah menghambat nodulasi dan penambatan N_2 udara atmosfer seperti yang dilaporkan Dart dan Wildon (1970 bahwa pupuk anorganik N pada level sedang dan tinggi akan menurunkan nodulasi dan penambatan N dalam dalam asosiasi tanaman leguminosa - strain rhizobium. Nodulasi pada tanaman yang dipupuk dengan pupuk anorganik N membentuk bintil akar yang lebih sedikit (Tabel 2). Walaupun pemakaian pupuk anorganik pada fase pertumbuhan awal diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sebelum bintil akar aktif menambat N_2 atmosfer (Lie, 1974).

Tabel 1 Produksi Hijauan *C. pascuorum* cv. Cavalcadedi Tanah masam, Cicadas, Bogor

Perlakuan	Produksi hijauan kering (kg/128 m ²)	Produksi hijauan kering (kg/ha)
Strain mutan BPT01	12,3384	963,94 ^a
Tanpa inokulasi, tanpa N	7,5518	589,94 ^b
Tanpa inokulasi, plus N	8,1390	635,86 ^b

Nodulasi *C. pascuorum* cv. Cavalcade

Jumlah bintil akar, berat bintil akar, lokasi bintil akar dan warna bintil akar merupakan indikator yang dapat digunakan untuk melihat respon inokulasi bakteri rhizobia secara kualitatif. Perlakuan inokulasi menghasilkan bintil akar yang paling tinggi berat segarnya dibanding tanpa inokulasi, dan proporsi bintil akar yang berwarna merah juga lebih banyak

pada tanaman yang diinokulasi dibanding yang tidak diinokulasi (Tabel 2).

Tabel 2 Bintil akarasi pada *C. pascuorum* cv. Cavalcade di Tanah masam, Cicadas, Bogor

Perlakuan	Berat segar bintil akar (g/4 tanaman)	Lokasi	Warna (%)
Strain BPT01rifR	19.9340	lateral	63 merah, 37 putih
Tanpa inokulasi, tanpa N	2,3037	lateral	48 merah, 52 putih
Tanpa inokulasi, plus N	3,3525	lateral	43 merah, 57 putih

Dari hasil pengamatan nodulasi terlihat bahwa tanah dilokasi sudah mengandung strain rhizobia untuk *C. pascuorum*. Jenis ini berdasarkan kebutuhan akan Rhizobium dikelompokkan dalam grup moderat (Purwantari *et al.*, 2010), berbeda dengan *C. pubescens* yang lebih spesifik (Nurhayati *et al.*, 1989).

Analisa kimia hijauan *C. pascuorum* cv. Cavalcade

Strain mutan BPT01 meningkatkan kandungan nitrogen pada hijauan *C. pascuorum* cv. Cavalcade, yang berarti meningkatkan kualitas hijauannya, terutama protein kasar (Tabel 3). Unsur Mo yang merupakan unsur yang sangat diperlukan oleh enzim nitrogenase dalam proses penambatan N₂ mempunyai kandungan yang sama pada tanaman yang diinokulasi maupun yang tidak diinokulasi.

Tabel 3 Komposisi Kimia *C. pascuorum* cv. Cavalcade di Tanah masam, Cicadas, Bogor

Perlakuan	N (%)	P (%)	Ca (ppm)	Mo (ppm)	Zn (ppm)
Strain mutan BPT01	3,85	1,92	3,86	0,11	16,06
Tanpa inokulasi, tanpa N	2,08	2,53	1,33	0,11	7,37
Tanpa inokulasi, plus N	2,59	3,02	1,96	0,09	9,56

Tabel 4. Recovery bintil akar *C. pascuorum* cv. Cavalcade, Cicadas 2011

Treatment	number of bintil akar yang diuji	BPT01 (%)
Strain mutan BPT01	59	20,34
Uninoculated, no added N	47	0
Uninoculated, added N	15	0

Penggunaan strain mutan adalah salah satu cara untuk mempelajari ekologi dari rhizobia (inokulan) yang diberikan pada tanaman leguminosa, selain dengan uji serologi (Vincent, 1970). Penggunaan mutan strain *Rhizobium* sebagai inokulan pada tanaman *Sesbania sesban* untuk mempelajari keberadaan inokulan setelah didalam tanah (Purwantari *et al.*, 1998), dimana strain mutan tersebut dapat digunakan sebagai peciri.

Tanaman yang tidak diinokulasi menunjukkan tidak adanya bintil akar yang diinfeksi oleh inokulan yang digunakan strain mutan BPT01. Sedang tanaman

yang diinokulasi, bintil akar yang diinfeksi oleh inokulan hanya 20,34% sehingga sisanya diinfeksi oleh Rhizobium alam (Tabel 4)

SIMPULAN

Inokulasi strain mutan BPT01 pada *Centrosema pascuorum* meningkatkan produksi hijauannya. Produksi yang tidak diinokulasi 589.94 – 635.86 kg/ha dan yang diinokulasi 963,94 kg/ha. Kandungan nitrogen hijauan tanpa inokulasi dari 2,59% dan tanaman yang diinokulasi 3,85%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cameron, A.G. 2005. *Centrosema pascuorum* in Australia's Northern Territory: a tropical forage legume success story. p. 219. www.tropicalgrasslands.asn.au (3 May, 2013)
- Clements, R.J. 1992. *Centrosema pascuorum* Martius ex Benth. In: Mannelje, L. 't and Jones, R.M. (eds.). Plant Resources of South-East Asia, Vol. 4: Forages. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Netherlands p.84-86.
- Lie, T.A. 1974. Environmental effects on bintil akaratation and symbiotic nitrogen fixation: The Biology of Nitrogen Fixation (Ed.) A. Quispel. North Holland Publishing Company. pp. 557-561
- *Nurhayati, D.P., D.A. Ivory and W.W. Stur. 1989. the effectiveness and competitiveness of some Indonesian strains on tropical legumes grown in four soil types of Java. Plant and Soil 117: 146-150.
- Pena-Gabriales J.J., and M. Alexander. 1983. Growth of Rhizobium in soil amended with organic matter. Soil. Sci. Soc.Am.J. 47:
- Purwantari, N.D., D.A. Ivory and W.W. Stur. 1989. the effectiveness and competitiveness of some Indonesian strain. Plant and Soil 117: 146-150.
- Purwantari, N.D., Sajimin, E. Sutedi. 2010. Efektivitas Strain Rhizobia pada Tanaman Pakan Ternak Terseleksi. Laporan Penelitian TA 2010. Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor
- Purwantari, N.D. P.J. Dart, R.A. Date and M.B. Peoples. 1998. Response of *Sesbania sesban* to the inoculation of rifampicin mutant rhizobial strain of PMA295 grown in the field. Indon. J. Crop Sci. 13:1-6
- Purwantari, N.D. 2000. Preliminary ecological study of *Rhizobium*: Selection of antibiotic resistant mutants of *Rhizobium* PMA295 bintil akarating *Sesbania sesban*. IJAS
- Teyssonneyre, F., C. Picon-Cocharde, R. Falcimagne and J.F. Soussana. 2002. Effects of elevated CO₂ and cutting frequency on plant community structure in a temperate grassland. Global Change Biol. 8: 1034-1046
- Thiagalilingam, K. Zuill, D. and Price, T. 1997. A review of *Centrosema pascuorum* (Centurion) cvv. Cavalcade and Bunday as a pasture legume in the ley farming system studies in North West Australia. Proceeding, XVIII International Grassland Congress, WinnipegSaskatoon, Canada. Vol. 1: 10/43-44.
- Vincent, J.M. 1970. A manual for Practical Study of the Root-bintil akar Bacteria. International Biological Programme, Blackwell Scientific Publications, Oxford
- West, J.B., Janneke Hillerislammers, T.D. Lee, S.E. Hobbie and P.B. Reich. 2005. legume species identity and soil N supply determine symbiotic nitrogen-fixation responses to elevated atmospheric (CO₂). New Physiologist 167: 523-530