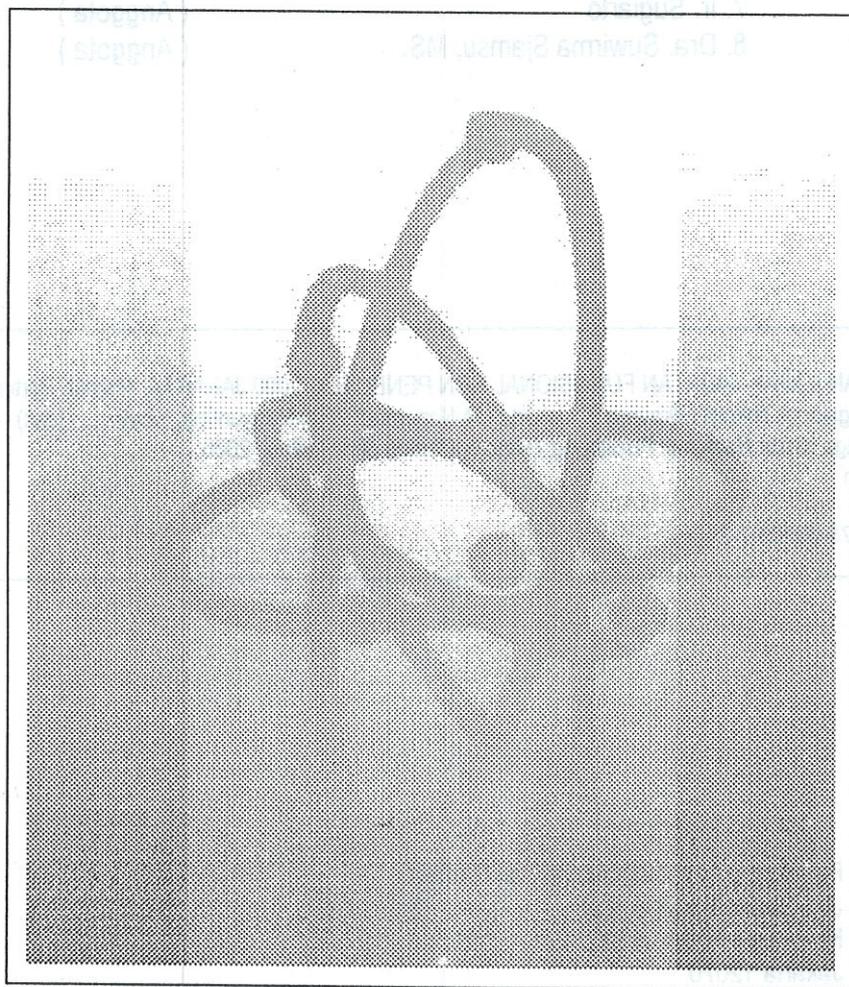


PERTEMUAN ILMIAH JABATAN FUNGSIONAL TEKNISI LITKAYASA X

Jakarta, 14 Nopember 2000



No. KLAS.	: 621.039.8
No. INDUK	: 9729
HARGA	: Rp40.000
TGL. DITERIMA	: 11-10-2002
No. INV.	: 42.03.017258.02 2.09-01-01.004-002

**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

Penyunting : Komisi Pembina Tenaga Fungsional Teknisi Litkayasa

1. DR. Ishak (Ketua)
2. Dr. M. Natsir, M.Eng. (Anggota)
3. Dr. Darmawan Darwis, Apt. (Anggota)
4. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci (Anggota)
5. Ir. Totty Tjiptosumirat, M.Rur.Sci (Anggota)
6. Drs. Endrawanto, M.App.Sc. (Anggota)
7. Ir. Sugiarto (Anggota)
8. Dra. Suwirma Sjamsu, MS. (Anggota)

PERTEMUAN ILMIAH JABATAN FUNGSIONAL NON PENELITI X, 2000 JAKARTA. Risalah Pertemuan Ilmiah jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa X, Jakarta, 14 Nopember 2000/Penyunting, Ishak (dkk) - Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, 2000.

1. Jil.; 30 cm

No. ISBN. 979-95709-7-2

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi
Jln. Cinere Pasar Jumat
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12070
Telp. 021-7690709
Fax. 021-7691607
E-mail pairlib@hotmail.com;sroji@batan.go.id



BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI

KATA PENGANTAR

Pertemuan Ilmiah Teknisi Litkayasa yang ke-X pada tanggal 14 November 2000 telah berjalan dengan lancar dan diikuti oleh sekitar 150 orang yang terdiri dari : Pejabat fungsional Teknisi Litkayasa, fungsional Pengawas Radiasi, fungsional Pranata Nuklir dan fungsional pejabat peneliti terkait, baik yang ada di P3TIR maupun berasal dari pusat-pusat penelitian lain di lingkungan BATAN. Pertemuan ilmiah teknisi litkayasa ini diselenggarakan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN yang bertujuan untuk sarana tukar menukar informasi diantara sesama teknisi litkayasa yang bergerak dalam disiplin ilmu yang sama maupun berbeda. Disamping itu, pertemuan ilmiah kali ini dimaksudkan juga untuk meningkatkan kemampuan teknisi litkayasa dalam menyusun dan menyajikan laporan ilmiah sehingga dapat membantu terkait dalam melakukan pemecahan masalah yang sedang dihadapi.

Penerbitan risalah pertemuan ilmiah ini diharapkan dapat menambah informasi dari perkembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penggunaan teknik nuklir saat ini untuk menunjang pembangunan nasional.

Penyunting,

PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
Isolasi dan Identifikasi Mikroba <i>Pityrosporum Ovale</i> dan <i>Staphylococcus Sp</i> dari Sisik Ketombe Dengan Beberapa Macam Media. TATY ERLINDA BASJIR dan LELY HARDININGSIH	1
Pengaruh radiasi sinar gamma terhadap sifat mekanik kompon EPDM DIAN IRAMANI dan DEWI SEKAR P.	12
Efektifitas alkohol (etil alkohol) sebagai antimikroba LELY HARDININGSIH dan TATY ERLINDA BASJIR	24
Pengukuran aktivitas senyawa antioksidan sepuluh macam bahan alam menggunakan alat ESR TATY ERLINDA BASJIR dan ADJAT SUDRADJAT	34
Perlakuan penambahan gula pada " <i>nata de soya</i> " SRI UTAMI, NUNIEK LELANANINGTIAS dan IBRAHIM GOBEL	45
Ketahanan <i>Streptococcus agalactiae</i> terhadap beberapa macam antibiotika A.S. DAMAYANTI, YUSNETI dan DINARDI	58
Penanggulangan kerusakan " <i>nata de coco</i> " dengan cara perendaman dalam larutan garam dan cuka ZULHEMA dan HAMDY RUSYAM	68
Prospek usaha pembuatan " <i>nata de coco</i> " sebagai industri rumah tangga HAMDY RUSYAM dan ZULHEMA	79
Peranan cacing tanah dalam pengelolaan limbah organik padat dan sebagai sumber protein hewani ARIEF DJANAKUM A.	91
Pengaruh pH pada penguraian asam humus dalam pelarut air dengan iradiasi gamma CHRISTINA TRI SUHARNI dan ELIDA DJABIR	100
Metode analisis residu insektisida organofosfat dalam buah apel ELIDA DJABIR dan CHRISTINA TRI SUHARNI	109
Inokulasi metaserkaria <i>Fasciola gigantica</i> iradiasi pada kambing YUSNETI, A.S. DAMAYANTI dan DINARDI	121
Penentuan dosis pemberian urea molases multinutrient blok (UMMB) untuk peningkatan pencernaan pakan IBRAHIM GOBEL, SRI UTAMI dan NUNIEK LELANANINGTIAS	132

Teknik pengembangan metaserkaria <i>Fasciola gigantica</i> skala laboratorium DINARDI, YUSNETI dan A.S. DAMAYANTI	143
Menentukan konsentrasi progesteron untuk mendeteksi siklus reproduksi sapi NUNIEK LELANANINGTIAS, SRI UTAMI dan IBRAHIM GOBEL	152
Sumbangan nitrogen mikroba tanah penambat N pada tanaman tebu AMRIN DJAWANAS dan KARALIYANI	163
Pengaruh pemupukan sulfur pada tanaman jagung HALIMAH	171
Pengaruh pemberian protein pada peneluran lalat ternak <i>Chrysomya bezziana</i> dewasa NANI KARTINI	177
Penampilan beberapa galur mutan harapan padi sawah SUTISNA, HAMBALI dan PARNO	186
Pengukuran N-fiksasi varietas willis menggunakan urea ^{15}N dengan ckses atom yang sama dan berbeda KARALIYANI, AMRIN DJAWANAS dan NANA SUMARNA	196
Teknik pembibitan dan orientasi dosis radiasi gamma pada tanaman nilam (<i>pogostemon, cablin, benth</i>) HARRY IS MULYANA dan MASRIZAL	206
Penggunaan fosfat alam sebagai sumber P pada tanaman padi gogo NANA SUMARNA, KARALIYANI dan AMRIN DJAWANAS	215
Analisis nitrogen tanaman padi budidaya lahan basah SOFYAMURTI dan ELLYA REFINA	222
Analisis nitrogen tanaman padi budidaya tanaman lorong ELLYA REFINA dan SOFYAMURTI	231

151	Studi kelayakan teknologi pembuatan skala laboratorium TARIG, YUSUF dan S. HANAYATI
152	Analisis siklus hidup teknologi untuk analisis siklus reproduksi NURDIAN, H. HANAFI, S. HANAYATI dan IBRAHIM GOBRI
153	Studi kelayakan teknologi untuk pembuatan N pada tanaman lili SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM
154	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung FALMAH, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
155	Pengaruh pemberian pupuk pada tanaman lili untuk pertumbuhan NURDIAN, H. HANAFI, S. HANAYATI dan IBRAHIM GOBRI
156	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
157	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
158	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
159	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
160	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
161	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
162	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
163	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
164	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
165	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
166	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
167	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
168	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
169	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI
170	Pengaruh suhu pada pertumbuhan jagung pada suhu SALIM, H. W. HASAN, AR. M. SYAM dan H. HANAFI

PENGUKURAN N-FIKSASI KEDELAI VARIETAS WILIS MENGUNAKAN UREA-¹⁵N DENGAN EKSES ATOM YANG SAMA DAN BERBEDA

Karaliyani, Amrin Djawanas dan Nana Sumarna
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN,Ps. Jumat 12070

ABSTRAK

**PENGUKURAN N-FIKSASI KEDELAI VARIETAS WILIS
MENGUNAKAN UREA-¹⁵N DENGAN EKSES ATOM YANG SAMA DAN
BERBEDA.** Telah dilakukan percobaan rumah kaca untuk menghitung kemampuan kedelai varietas Wilis (W) menambat N-atmosfir (N-fiksasi) dengan perbandingan menggunakan kedelai tidak berbintil (CV). Untuk dapat menghitung penambat N-fiksasi telah digunakan senyawa pupuk urea bertanda ¹⁵N dengan ekkses atom r-r untuk W-CV, t-t untuk W-CV dan t-r untuk W-CV. Perbedaan hanya ditemukan bila digunakan 45r-45t untuk W-CV yang hanya berbeda dengan 45r-45r untuk W-CV. Data tambahan lain yang diperoleh adalah bahwa bobot kering tanaman antara W-CV tidak banyak berbeda. Perbedaan antara W-CV tampak pada % N-total, % atom ekkses, % N-berasal dari urea bertanda ¹⁵N, serapan N-total, serapan ¹⁵N dan serapan N-tanah.

PENDAHULUAN

Nitrogen merupakan unsur esensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak untuk pertumbuhan. Nitrogen berfungsi sebagai penyusun protein, enzim dan tranfer energi (1). Nitrogen yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak tidak dapat dipenuhi oleh tanah, sedangkan gas N₂ yang tersedia secara berlimpah di alam, yaitu 78% dari susunan gas atmosfir mengandung N₂ dan tidak dapat digunakan oleh tanaman secara langsung.

Tanaman kedelai mempunyai sifat yang menguntungkan ditinjau dari segi kebutuhan nitrogen. Tanaman ini mampu menambat N₂ atmosfir karena bersimbiosis dengan mikroba *Bradyrhizobium Japonicum* yang hidup dalam bintil akar tanaman tersebut. *Bradyrhizobium* ini dapat mereduksi N₂-atmosfir menjadi amina (NH₂) merupakan bentuk yang dapat digunakan tanaman (2). Kedelai yang bersimbiosis dengan *Bradyrhizobium*

Japonicum bila ditumbuhkan dalam lingkungan yang optimal mampu menambat N₂-atmosfir dengan kisaran antara 74-94% (3). Keuntungan inilah yang mendasari anjuran penggunaan tanaman kedelai dan legum lainnya sebagai bahan pangan dan pupuk hayati.

Pengukuran kemampuan fiksasi N₂-atmosfir kedelai perlu dilaksanakan agar dapat menerapkan tindakan budidaya yang tepat di lapangan dengan memanfaatkan secara optimal simbiosis kedelai dengan *Bradyrhizobium Japonicum*. Kemampuan fiksasi N₂-atmosfir akan berbeda pada kelembaban tanah yang berbeda. Dengan demikian dapat diketahui pada kadar air berapa fiksasi N₂-atmosfir akan optimal. Cara pengukuran fiksasi N₂-atmosfir yang umum digunakan adalah selisih bobot kering, selisih serapan N-total untuk kedelai yang diberi dan tidak diberi *Bradyrhizobium*, pengamatan bintil, metode ARA (acetylen reduction assay) dan metode ¹⁵N (4). Hingga saat ini metode ¹⁵N termasuk metode yang dapat memenuhi penentuan fiksasi N₂-udara tanaman legum pada setiap saat dan akumulasi N-fiksasi pada panen akhir.

Metode ¹⁵N untuk diterapkan pada tanaman kedelai membutuhkan apa yang dinamakan tanaman standar. Tanaman standar ini adalah tanaman yang tidak mampu memfiksasi N₂-atmosfir dan tidak berbintil.

Selain itu karakter fisiologis, seperti, waktu berbunga, waktu pembentukan polong, waktu biji matang dan panen tidak boleh jauh berbeda dengan tanaman kedelai berbintil. Penggunaan pupuk bertanda ¹⁵N dihadapi kendala untuk memilih pupuk yang berekses atom ¹⁵N tinggi atau rendah. Pilihan ini tergantung kepada alat pembaca ¹⁵N-contoh dan dana yang tersedia. Hal ini yang menyebabkan mengapa diperlukan suatu cara dapat menentukan fiksasi N₂-udara dengan senyawa bertanda ¹⁵N dengan % e.a. yang berbeda. Dengan dapat digunakannya urea bertanda ¹⁵N beratom ekses rendah yang berarti penghematan dana bagi penyediaan urea bertanda ¹⁵N.

Dalam makalah ini dilaporkan penggunaan urea bertanda ^{15}N dengan eksese atom rendah < 2% dan dengan atom tinggi < 10% untuk penentuan fiksasi N_2 -atmosfir tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman yang digunakan adalah kedelai berbintil varietas Wilis (W) dan kedelai tidak berbintil (CV) yang diperoleh dari Lab. Seibersdorf-IAEA-Wina. Biji kedelai varietas Wilis (W) diinokulasi dengan bubuk *Rhizobium* yaitu sekitar 27 gram biji kedelai untuk setiap 400 mg bubuk *Rhizobium*. Kedalam setiap pot yang berisi 3 kg tanah jenis Latosol berasal dari Pasar Jumat ditanam 3 biji kedelai. Setelah 1 minggu biji berkecambah diperjarang menjadi 1 tanaman per pot. Pemupukan dasar selain N adalah TSP dan KCl masing-masing diberi sebanyak 135 mg P_2O_5 dan 135 mg K_2O untuk setiap pot dan disiram setiap hari. Setelah kecambah berumur 1 minggu, diperlakukan pemberian urea terlihat dalam tabel 1.

TABEL 1. Sandi perlakuan, takaran urea- ^{15}N dan % e.a. ^{15}N

Sandi Perlakuan	Takaran urea- ^{15}N (mg N/pot)		% e.a. ^{15}N			
			Rendah (1,434)		Tinggi (9,634)	
45r-45r	45	45	X	X	-	-
45t-45t	45	45	-	-	X	X
45r-45t	45	45	X	-	-	X
45t-45r	45	45	-	X	X	-

Pengamatan bobot kering, % N-total dan serapan N-total dilakukan untuk setiap batang + daun dan polong (tabel 2). Kemudian nilai bobot kering dan serapan N-total dijumlah menjadi bobot kering dan serapan N-tanaman (tabel 2).

Perhitungan % N-fiksasi dilakukakn seperti yang diterangkan dibawah ini. Nilai yang diperoleh dari analisis adalah % eksek atom. % eksek atom ini ditentukan untuk tiap bagian tanaman (tabel 3). Setelah nilai % e.a. diperoleh maka akan dapat ditentukan % N-berasal dari pupuk urea-¹⁵N (% N-bdp) dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ N-bdp} = \frac{\% \text{ e.a. bagian tanaman}}{\% \text{ e.a. pupuk urea } ^{15}\text{N}} \times 100$$

Setalah memperoleh % N-bdp untuk setiap bagian tanaman (tabel 3) maka serapan N-bdp dapat ditentukan yaitu :

$$\text{Serapan N-bdp bagian tanaman} = \frac{\% \text{ N-bdp}}{\% \text{ N-total bagian tanaman}} \times \text{Serapan N-total bagian tanaman}$$

Kemudian serapan N-bdp tanaman ditentukan dengan menjumlahkan serapan N-bdp setiap bagian tanaman (tabel 3).

Dengan dapat ditentukannya % N-bdp tanaman, maka % N-berasal dari fiksasi (% N-bdf) dapat ditentukan menurut metode pengenceran yaitu :

$$\% \text{ N-bdf} = \left(1 - \frac{\% \text{ N-bdp kedelai berbintil (W)}}{\% \text{ N-bdp kedelai tidak berbintil (CV)}} \right) \times 100$$

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, dengan empat ulangan untuk setiap perlakuan. Parameter yang diamati adalah : bobot kering, % N-total, serapan N-totalm % e.a., % N-bdp, serapan N-bdp berbagai bagian tanaman (akar, brangkasan, batang + daun, polong) dan tanaman untuk W dan CV. % N-bdp hanya ditentukan untuk W, tetapi % N-bdp dan % N-berasal dari tanah (% N-bdt) ditentukan untuk W dan CV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot kering, persentase N-total (% N-total) dan serapan N-total

Pada umumnya bobot kering tiap bagian tanaman yaitu akar, brangkasan (bobot tertinggi) dan polong (bobot kering terendah) tidak banyak berbeda antara W dan CV, seperti diperlihatkan pada tabel 2. Pola ini juga diikuti oleh bobot kering tanaman (tabel 2). Hal yang berlawanan ditemukan untuk % N-total, terlihat bahwa, % N-total setiap bagian tanaman W lebih tinggi dari pada CV (tabel 2). Keadaan ini diduga karena W bersimbiosis dengan *Bradyrhizobium* sehingga mampu menambat N_2 -atmosfir sehingga mampu menghasilkan N-total lebih banyak daripada tanaman yang tidak menambat N_2 -atmosfir yaitu CV.

Persentase ekses atom (% e.a.), persentase N-berasal dari pupuk (% N-bdp) dan serapan N-bdp

Untuk berbagai bagian tanaman nilai % e.a. (W) lebih rendah daripada CV, kecuali untuk perlakuan 45t-45r (tabel 3). Namun bila dihitung menjadi % N-bdp maka setiap nilai dari berbagai bagian tanaman $W < CV$ (tabel 3). Kemudian terlihat pula bahwa pada umumnya serapan N-bdp (mg N) tiap bagian tanaman $W < CV$ (tabel 3) dengan beberapa pengecualian. Kemudian bila serapan N-bdp setiap bagian tanaman dijumlahkan untuk dijadikan serapan N-bdp tanaman (akar + brangkasan + polong) dan diubah menjadi % N-bdp tanaman, maka semua nilai N-bdp tanaman $W < CV$ (tabel 3). Ini menunjukkan bahwa N-bdp pupuk (urea bertanda ^{15}N) pada W diencerkan oleh N yang lebih banyak, yaitu oleh N-berasal dari atmosfir + N-berasal dari tanah dibandingkan CV yang hanya diencerkan oleh N-berasal dari tanah.

Persentase N-berasal dari pupuk (% N-bdp), N-berasal dari tanah (% N-bdt) dan N-berasal dari fiksasi (% N-bdf)

Pada gambar 1 terlihat perpilahan N yang berasal dari berbagai sumber pada tanaman W dan CV. Untuk gambar 1 ini yang patut diperlihatkan adalah bahwa % N-bdp dan % N-bdt W < CV. Hal ini menunjukkan bahwa W dapat mengambil N dari sumber lain yaitu dari atmosfer (% N-bdf) sehingga dapat mengurangi pengambilan N dari pupuk dan tanah, seperti yang sudah diterangkan sebelumnya.

Pada tabel 4, diperlihatkan rata-rata % N-bdf yang diperoleh dengan penggunaan % e.a. yang berbeda. Dengan menggunakan uji-t terlihat bahwa perbedaan nyata hanya ditemukan untuk F1 (45r-45r) dengan F3 (45r-45t). Sedangkan untuk perlakuan yang lain tidak ada perbedaan nyata. Selain itu terlihat % N-bdf nilainya tidak jauh berbeda adalah F1 (45r-45r), F2 (45t-45t) dan F4 (45t-45r). Dari data yang diperoleh ini dapat disarankan untuk menggunakan senyawa bertanda (pupuk bertanda ^{15}N) yang % eksese atomnya sama untuk kedelai berbintil (W) dan tidak berbintil (CV) seperti pada perlakuan F1 dan F2. Bila hendak digunakan % e.a yang tidak sama sebaiknya diterapkan seperti pada perlakuan F4 yaitu pupuk dengan % e.a tinggi diberikan pada kedelai berbintil dan kedelai tidak berbintil diberi pupuk dengan % e.a. rendah.

TABEL 2. Persentase N-fiksasi kedelai berbintil dihitung berdasarkan ekses atom yang sama dan berbeda

	% N-fiksasi	t-hitung				
		F1	F2	F3	F4	F5
F1 45r-45r	52,915					
F2 45t-45t	48,055	0,877tn				
F3 45r-45t	38,725		3,606*		2,123tn	
F4 45t-45r	51,523			0,141tn		0,400tn

Catatan : - nilai untuk % N-fiksasi adalah rata-rata dari 4 ulangan

- t-hitung dihitung dengan $n=4$

- t-tabel : 5% = 3,18 dan 1% = 5,84

- tn = tidak nyata berbeda

- * = nyata berbeda pada $P < 0,05$

KESIMPULAN

Dari percobaan ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Tidak ditemukan perbedaan yang nyata bagi bobot kering untuk berbagai bagian tanaman (akar, brangkasan=batang+daun, polong) dan tanaman, kedelai berbintil (W) dan tidak berbintil (CV).
2. Perbedaan yang nyata ditemukan untuk % N-total dan serapan N-total, dimana nilai untuk $W > CV$.
3. Perbedaan yang nyata ditemukan pada % e.a, % N-bdp, serapan N-bdp berbagai bagian tanaman dan tanaman, dimana nilai untuk $W < CV$.
4. Tidak ditemukan perbedaan yang nyata pada perhitungan % N-bdf bila pada W dan CV diberikan urea bertanda ^{15}N dengan % e.a yang sama yaitu rendah-rendah dan tinggi-tinggi, atau bila tidak sama maka yang tidak berbeda nyata adalah bila pada W diberikan pupuk dengan % e.a yang tinggi dan pada CV diberikan pupuk dengan % e.a rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepa Ibu Ir. Elsje L. Sisworo, MS.,APU dan para peneliti Kelompok Tanah dan Nutrisi Tanaman atas bimbingannya dalam penyusunan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. SUTOYO, Respon berbagai kultivar kedelai terhadap inokulasi *Bradyrhizobium Japonicum* dilacak dengan ¹⁵N. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (1992) 91.
2. HADARSON, G. and S.K.A. DANSO, Methods for measuring biological nitrogen fixation in grain legumes, Plant and Soil (1993) 152.
3. SOMASEGARAN, P. and H.J. HOBEN, Hand Book for Rhizobia Methods in Legume-Rhizobium Technology (1994) Springer Verlag.
4. PRIHANDINI dan D.S. PADMINI, Pengaruh nitrogen dan *Bradyrhizobium Japonicum* terhadap pertumbuhan kedelai (*Glyceril max L.*) Merr, umur dalam, Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (1997) 88.

DISKUSI

MOCH TOHIR

Dari data % N-bdf semua perlakuan yaitu F1, F2, F3 dan F4 (tabel 4), hasil apakah yang dapat disumbangkan untuk mendukung penelitian pada peneliti terkait ?.

KARALIYANI

Dari data % N-bdf semua perlakuan yang diperoleh, kami dapat menyarankan untuk menggunakan pupuk bertanda ^{15}N yang mempunyai e.a yang sama untuk kedelai berbintil W dan tidak berbintil CV yaitu perlakuan F1 (45r-45r) dan F2 (45t-45t). Bila hendak digunakan % e.a yang tidak sama sebaiknya diharapkan seperti pada perlakuan F4 (45t-45r) yaitu pupuk dengan % e.a tinggi diberikan pada kedelai berbintil dan kedelai tidak berbintil diberi pupuk dengan % e.a yang rendah.

YUSNETI

Mengapa data N-bdp (% N-bdp dan serapan N-bdp) tanah kedelai W < CV (tabel 3) ?.

KARALIYANI

% N-bdp dan serapan N-bdp tanaman kedelai W < CV karena pada kedelai W pupuk urea ^{15}N yang diberikan diencerkan oleh N yang lebih banyak, yaitu oleh N-berasal dari tanah dan N berasal dari atmosfer. Sedangkan kedelai CV tidak dapat mengambil N dari atmosfer hanya diencerkan oleh N-berasal dari tanah sehingga N-bdp kedelai CV menjadi lebih besar daripada W.

CARKUM

Untuk pot yang digunakan tidak disebutkan ukurannya, maka akan lebih baik dan jelas bila ukuran pot disebutkan. (Saran).

KARALIYANI

Terima kasih atas saran yang diberikan ukuran pot yang digunakan adalah pot dengan ukuran tanah sebanyak 5 kg.

RUCHYANA

Dalam percobaan menggunakan tanaman standar. Apakah syarat tanaman standar untuk dapat digunakan dalam percobaan pengukuran fiksasi ?.

KARALIYANI

Syarat tanaman standar dalam percobaan ini adalah tanaman kedelai yang tidak mampu menfiksasi N_2 -atmosfir dan tidak berbintil. Selain itu karakter fisiologis seperti waktu berbunga, waktu pembentukan polong, waktu biji matang dan panen tidak boleh jauh berbeda dengan tanaman kedelai berbintil.