

**POTENSI PEMANFAATAN BAHAN ALAMI
SEBAGAI BAHAN NITRAT INHIBITOR UNTUK MEWUJUDKAN
PERTANIAN BERKELANJUTAN DALAM UPAYA MANDIRI PANGAN**

*Potential of natural materials exploiting as nitrate inhibitor to realize
sustainable agriculture in the effort independent of food.*

Maryana¹, S. Y. Jatmiko², dan J. Pramono³

¹Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta,

²Balington Pati Jawa Tengah,

³BPTP Jawa Tengah.

E-mail : m.yono_sdh@yahoo.com; syjatismiko@hotmail.com

HP : 0813 9298 9262; 0812 3151 102

ABSTRACT

*Nitrogen represent element of hara macro which at most required crops and studied because nitrogen have the character of dynamics and mobile. In the land-crops system losing of high nitrogen through leached in the form NO₃ (nitrate) and volatile of gas NH₃, NO₂, and N₂O, denitrification and run off. Nitrogen of loss through vaporizing of ammonia can reach 25 %, whereas denitrifications 30-40 %. Paddy crops only absorbed 30-50 % N that supplemented to soils. Losing of nitrogen of Urea reported approximate 60-80% at paddy crop, and 40-60 % at secondary crop. For that nitrification of process require to be pursued and controlled in form of NH₄ (more stable ammonium) than form of NO₃. By maintaining nitrogen in the form NH₄ represent base of nitrate of inhibitor. A lot of natural materials as nitrate of inhibitor which is easy and cheaper price got than synthetic materials like N-serve and AM, for example coffee leaf, leaf of *Ageratum conyzoides*, dregs of tapioca, avocado leaf, cardamom fruit, citronella leaf, seed of mimba, fibrous coconut, mangrove husk, tea waste and still many again crop owning content of tannin and polyphenol. Exploiting of the natural materials very good for improving yield crop, soil productivity through efficiency fertilization of nitrogen, and also represent protection of environment of contamination of NO₃ and reduction of glasshouse gas emission, so that can realize sustainable agriculture in the effort independent of food.*

Key word : Exploiting of natural materials, nitrate of inhibitor, sustainable agriculture.

PENDAHULUAN

Untuk menjamin pertumbuhan tanaman yang sehat, tanaman harus mendapatkan suplai nitrogen yang cukup selama pertumbuhannya. Unsur N adalah satu unsur pembatas produksi paling utama di dunia, unsur ini banyak terlibat dalam proses aktivitas fisiologis tanaman (pertumbuhan dan perkembangan, fotosintesis, fungsi enzimatis) dan juga merupakan unsur paling krusial dan paling banyak diberikan ke tanaman dibandingkan unsur hara lainnya (Fageria, 2009; Malagoli et al., 2009), oleh sebab itu pemberian yang tidak bijak bukan saja target produksi tak tercapai, juga berdampak terhadap lingkungan.

Nitrogen merupakan unsur hara yang paling banyak dikaji dibanding unsur hara lain karena selain tergolong hara makroesensial bagi tanaman, juga karena sifatnya yang sangat dinamik dan mobil. Nitrogen selalu mengalami alihrupa (transformation) dan alihtempat (translocation) dalam bentuk gas, anorganik maupun organik (gas, cair dan padat). Pasokan nitrogen ke dalam tanah dapat melalui presipitasi air hujan, loncatan bunga api listrik, pemupukan, penambahan seresah (bahan

organik), atau melalui penambatan N^2 dari atmosfer secara hayati oleh kelompok mikroba diazotrof. Sebaliknya nitrogen yang ada di dalam tanah, juga dapat diuapkan ke atmosfer secara kimiawi atau oleh kelompok mikroba pendenitrifikasi. Selain itu ketersediaan nitrogen di dalam tanah relatif kecil, namun jumlah yang dibutuhkan tanaman sangatlah besar (Purwanto, 2009).

Sekitar 67 % pupuk nitrogen pada berbagai sereal di dunia hilang terlindi (leached) dalam bentuk NO^3 (nitrat) dan teruapkan sebagai gas NH_3 , N_2O dan N_2 , sedangkan pada tanaman jagung dan kacang tanah monokultur sekitar 3 - 65 kg dari aplikasi 90 kg/ha pupuk urea hilang melalui pelindian NO_3 (Purwanto, 2009). Kehilangan nitrogen berlangsung melalui proses denitrifikasi, volatilisasi amonia, pencucian, terlarut dalam air, dan untuk sementara terjadi imobilisasi dan fiksasi amonium (Partohardjono, 1999). Kehilangan N dari urea dilaporkan berkisar 60-80 % pada tanaman padi, dan 40-60 % pada palawija (De Datta, 1987). Besarnya pelindian NO_3^- dipengaruhi oleh : a). takaran, sumber dan cara pemupukan N, b). keberadaan penghambat nitrifikasi, c). intensitas serapan N oleh tanaman, c). karakteristik tanah khususnya perkolasi, dan d). jumlah, pola dan waktu curah hujan dan atau pasokan air irigasi (Havlin *et al.* 1999 cit. Purwanto, 2009).

Penggunaan pupuk yang pelepasannya terkendali yang sukses digunakan di Chemical Co., Jepang dan Amerika Serikat. Dua senyawa utama yang telah diproduksi secara komersial oleh Dow Amerika Serikat dan Toyo Koatsu Co. dari Jepang adalah 2-kloro-6- (triklorometil)-piridin dengan nama umum N-serve, dan 2-amino-4-kloro-6-metil piridin dengan nama umum AM. Namun karena bahan ini mahal harganya, jarang digunakan secara komersial untuk lahan sawah di Indonesia, maka perlu alternatif lain dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang berupa tanaman sebagai bahan penghambat nitrifikasi alami (nitrat inhibitor alami) yang mengandung tanin dan fenol.

Potensi bahan-bahan alami yang berupa bagian-bagian tanaman dan limbah pertanian adalah sangat besar di Indonesia. Sebagai contoh daun, buah, biji, kulit dan seresah tanaman serta limbah pertanian dan masih banyak lagi tanaman yang memiliki kandungan tanin dan polifenol. Pemanfaatan bahan-bahan penghambat nitrat alami yang berasal dari limbah pertanian disamping lebih murah juga lebih aman, bersifat dapat diperbarui, mudah didekomposisi kembali.

Bahan-bahan tersebut ternyata dapat meningkatkan hasil tanaman dan meningkatkan produktivitas tanah melalui efisiensi pemupukan nitrogen, serta merupakan perlindungan lingkungan dari pencemaran NO^3 dan pengurangan emisi gas rumah kaca, sehingga dapat mewujudkan sistem pertanian berkelanjutan dalam upaya mandiri pangan. Sistem pertanian berkelanjutan pada hakikatnya adalah *back to nature* (Salikin, 2003). Pertanian berkelanjutan merupakan pengelolaan dan konservasi sumberdaya alam yang mencakup orientasi perubahan teknologi dan kelembagaan yang dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat menjamin pemenuhan dan pemuasan kebutuhan manusia secara sinambung bagi generasi sekarang dan generasi yang akan datang (Hendarwati, 2000 cit. Poniman, 2003). Kemandirian pangan adalah kemampuan suatu bangsa untuk menjamin seluruh penduduknya memperoleh pangan yang cukup, mutu yang layak, aman dan halal yang didasarkan pada optimalisasi pemanfaatan dan berbasis pada keragaman sumberdaya lokal (Suryana, 2008).

Makalah ini membahas tentang proses nitrifikasi, peran tanin dan fenol dalam menghambat nitrifikasi, potensi dan pemanfaatan bahan alami sebagai bahan nitrat inhibitor serta hasil penelitian penggunaan bahan alami.

POTENSI PEMANFAATAN BAHAN-BAHAN ALAMI

PROSES NITRIFIKASI DAN TANIN SERTA POLIFENOL

Proses nitrifikasi merupakan proses oksidasi NH_4^+ oleh bakteri kemoautotrop yang berturut-turut menghasilkan NO_2^- dan NO_3^- . Nitrifikasi dilakukan oleh kelompok bakteri nitrosobacteria (*a.l. genera Nitrosomonas, Nitrosococcus, Nitrospira, Nitrosovibrio dan Nitrosolobus*) yang mengoksidasi NH_4^+ menjadi NO_2^- serta nitrobacteria (*genera Nitrobacter*) yang mengoksidasi NO_2^- menjadi NO_3^- . Amonium (NH_4^+) berbentuk kation yang akan tertahan oleh partikel tanah yang bermuatan negatif, sehingga relatif stabil dalam tanah. Sebaliknya, NO_3^- yang berbentuk anion bersifat lebih mobil dan tidak ditahan oleh partikel tanah sehingga mudah hilang terlindi, terbawa limpasan permukaan (*run off*) dan atau hilang teruapkan dalam bentuk gas N_2O , NO dan N_2 melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi sehingga berpotensi menjadi pencemar udara (*gas rumah kaca*), air tanah dan perairan. Walaupun tanaman dapat menyerap N dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- , namun bentuk NH_4^+ akan lebih efisien karena membutuhkan energi yang lebih rendah untuk direduksi menjadi NH_3 (*substrat GS-GOGAT dalam sintesis asam amino*). Asimilasi NH_4^+ hanya membutuhkan energi setara 5 ATP per molekul NH_4^+ , sedangkan asimilasi NO_3^- membutuhkan 20 ATP per molekul (Purwanto, 2009).

Polifenol adalah senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman, dicirikan adanya lebih dari satu satuan fenol per molekul. Polifenol umumnya dikelompokkan menjadi (1) tanin terhidrolisis (*ester asam galat dari glukosa dan gula*) dan (2) *phenyl propanoids* seperti lignin, flavonoid dan tanin terkondensasi (www.wikipedia.org/wiki/polyphenol). Fenol merupakan turunan dari benzena (C_6H_6) yang salah satu gugus atomnya kehilangan atom H yang mempunyai rumus kimia $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, dan dapat mempunyai lebih dari satu gugus hidroksi yang pada satu atau lebih cincin benzena, meliputi senyawa-senyawa penarik atau penolak melawan serangga, jamur, bakteri, virus dan antioksidan. Tanin dan lignin merupakan polimer fenol (Vermerris and Nicholson, 2007). Tanin dan fenol merupakan senyawa penghambat nitrifikasi alami, oleh karena itu nitrifikasi jarang terjadi pada kawasan hutan dengan vegetasi klimak rumput-rumputan (Rice and Pancholy, 1973 cit. Gardner et al. (1991). Menurut Goodwin and Mercer (1990) bahwa tanin sebagai agensia antimikrobia. Tanin dapat mencegah pertumbuhan mikroba dengan cara mengendapkan protein dari enzim-enzim yang dikeluarkan oleh mikroba tersebut, akibatnya enzim-enzim menjadi inaktif dan metabolisme mikroba akan terganggu. Tanin tidak banyak terdapat dalam sayur-sayuran, tetapi banyak terdapat dalam buah-buahan misalnya salak, apel dan sebagainya (Wuryani, 2008). Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan: lignin, melanin, dan tanin adalah senyawa polifenol.

HASIL-HASIL PENELITIAN BAHAN ALAMI SEBAGAI NITRAT INHIBITOR

Hasil explorasi dan identifikasi terhadap bahan-bahan alami penghambat nitrifikasi telah tekumpul dan dibuat ekstrak bahan dan telah dianalisis di laboratorium, bahan-bahan polifenol dan tanin seperti ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 : Kandungan polifenol dalam bahan (% bahan kering).

No	Nama Bahan	Polifenol (%)		
		UI-1	UI-2	Rerata
1	Daun secang	2,81	2,81	2,812
2	Daun Kopi	6,73	6,76	6,745
3	Daun babandotan	0,93	0,92	0,925
4	Daun Alpukat	2,64	2,66	2,650
5	Ampas tapioka	0,08	0,07	0,075
6	Buah kapulaga	0,19	0,21	0,200
7	Daun serai	0,71	0,68	0,695
8	Daun kenikir	1,79	1,77	1,780

Tabel 2 : Kandungan tanin dalam bahan (% bahan kering).

No	Nama Bahan	Tanin (%)		
		UI-1	UI-2	Rerata
1	Biji mimba	0,12	0,12	0,120
2	Sabut kelapa	5,43	5,30	5,365
3	Kulit bakau	11,03	10,86	10,945
4	Limbah teh	3,00	2,98	2,990
5	Kulit batang sawo mnl.	4,15	3,89	4,020
6	Daun Randu	0,35	0,37	0,360
7	Daun belimbing wuluh	1,81	1,77	1,790
8	Kulit batang mulwo	4,95	4,85	4,900

Potensi bahan-bahan alami yang lain sebagai penghambat nitrifikasi antara lain seresah gemelina, *eukaliptus*, mahoni, nangka, jati, mangga, sukun, jambu mete, paitan, gamal, kencur, *Tithonia diversifolia*, *glirisida*, sengon *Curcuma domestica*, Kamperia galanga dan tandan sawit kosong dan tempurung sawit serta asap cair (Purnomo *et al.*, 2009; Minardi dan Slamet, 2009; Supriyadi *et al.*, 2009; Purwanto *et al.*, 2007; Jatmiko *et al.*, 2009) dan masih banyak lagi lainnya. Potensi bahan alami banyak terdapat melimpah, hal ini didukung kenyataan bahwa Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang besar, nomor dua di dunia dengan 800 species tumbuhan pangan, kurang lebih 1.000 species tumbuhan medisinal dan ribuan species mikroalga, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Yang sudah tercatat antara lain 77 jenis sumber karbohidrat, 75 jenis sumber lemak/minyak, 26 jenis kacang-kacangan, 389 jenis buah-buahan, 228 jenis sayuran, 40 jenis bahan minuman, 110 jenis rempah-rempah dan bumbu-bumbuan (Suhardi, 2000 cit. Suryana, 2008).

Percobaan pendahuluan dengan perlakuan ekstrak bahan alami meliputi kulit bakau, daun kopi, dan biji mimba dan limbah teh serta konsentrasi, yaitu kontrol, 10 mg, 20 mg, 40 mg, 80 mg, dan 160 mg/kg tanah terhadap kandungan NO₂ dan NO₃ (ppm), seperti ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3: Rerata kandungan Nitrit dan Nitrat pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Kandungan NO ₂ (ppm)		Kandungan NO ₃ (ppm)	
	14 hsi	28 hsi	14 hsi	28 hsi
k.bakau+0	0.070 b	1.197 a	0.410 a	3,683 ab
k.bakau+10	0.113 ab	0.860 a	0.280 abcd	2,670 abcd
k.bakau+20	0.433 a	0.717 a	0.263 abcd	2.157 abcd
k.bakau+40	0.370 ab	0.610 a	0.250 abcd	1,833 abcd
k.bakau+80	0.013 b	0.343 a	0.330 abc	0,790 d
k.bakau+160	0.223 ab	0.397 a	0.360 ab	1.657 bcd
d.kopi+0	0.020 b	0.483 a	0.326 abcd	3.410 bcd
d.kopi+10	0.117 ab	0.167 a	0.110 bcd	1.210 bcd
d.kopi+20	0.067 b	0.367 a	0.250 abcd	1.830 abcd
d.kopi+40	0.076 b	0.957 a	0.340 abc	0,763 d
d.kopi+80	0.073 b	0.447 a	0.243 abcd	1,053 cd
d.kopi+160	0.200 ab	0.973 a	0.076 d	1,807 abcd
bj.mimba+0	0.167 ab	0.867 a	0.163 abcd	0,920 cd
bj.mimba+10	0.190 ab	0.767 a	0.200 abcd	0,687 d
bj.mimba+20	0.190 ab	0.513 a	0.090 cd	1,050 cd
bj.mimba+40	0.067 b	0.300 a	0.160 abcd	0,636 d
bj.mimba+80	0.037 b	0.380 a	0.120 bcd	0,817 d
bj.mimba+160	0.053 b	0.513 a	0.260 abcd	1,030 cd
l.teh+0	0.010 b	0.733 a	0.170 abcd	4.273 a
l.teh+10	0.103 b	0.367 a	0.236 abcd	2.450 abcd
l.teh+20	0.097 ab	0.817 a	0.323 abcd	3.110 abcd
l.teh+40	0.050 b	0.637 a	0.306 abcd	2.203 abcd
l.teh+80	0.270 ab	0.637 a	0.236 abcd	2.543 abcd
l.teh+160	0.123 ab	0.757 a	0.386 a	1.863 abcd

Keterangan : hsi = hari setelah inkubasi.

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata pada taraf 5 % uji DMRT.

Tabel 3 nampak meskipun secara kuantitas belum nyata semuanya secara statistik, tetapi secara kualitas nampak bahwa ekstrak biji mimba takaran 40 mg/kg tanah menunjukkan hasil terbaik dengan kadar nitrat pada larutan sebesar 0,636 ppm, kemudian bahan ekstrak daun kopi takaran 40 mg/kg tanah dengan kadar nitrat dalam air sebesar 0,7673 ppm. Data ini memberikan gambaran bahwa terjadi penghambatan proses pembentukan nitrat dalam siklus N dalam tanah. Penggunaan nitrat inhibitor dapat menghentikan reaksi konversi NH₄⁺ menjadi NO₃⁻. Oleh karena itu, jika reaksi konversi dari NH₄⁺ menjadi NO₃⁻ dihambat, maka NO₃⁻ yang terbentuk dan tercuci keluar melalui dasar pot, juga akan lebih rendah dibandingkan tanpa kontrol.

Percobaan terhadap limbah bungkil mimba dan Urea, telah dilaporkan bahwa penggunaan pupuk Urea yang diperlakukan limbah bungkil mimba "neem cake" dapat meningkatkan hasil panen. Campuran 160 kg urea + 40 kg bungkil mimba menghasilkan 6 kuintal padi lebih banyak dibandingkan dengan 200 kg urea tanpa bungkil mimba. Bahkan urea yang diselaputi mimba (neem-coated urea) mampu meningkatkan recovery N mencapai 48,6%, sedangkan recovery nitrogen pada urea tanpa selaput mimba mencapai 29,3% (Puri, 2006). Dilaporkan pula di India, bahwa nama dagang *N-Guard* mampu mengurangi penggunaan pupuk nitrogen hingga 25 % (NOM, 2006).

Percobaan pada jagung di tanah Grumosol (Vertisol) di Desa Genuk Suran, Kec. Purwodadi, Kab. Grobogan MT II Tahun 2009. Perlakuan limbah teh, serbuk biji mimba, dan asap cair tempurung sawit masing-masing 40 kg/ha untuk limbah teh, dan serbuk mimba serta 40 liter/ha untuk asap cair, yang diaplikasikan umur 2 minggu dan umur 4 minggu. Dosis pupuk berdasarkan dosis petani setempat, yaitu urea 700 kg/ha, TSP 250 kg/ha, dan Phonska 250 kg/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pipilan jagung tertinggi diperoleh pada perlakuan petani yang ditambahkan bahan nitrat inhibitor alami limbah teh. Pemberian nitrat inhibitor alami limbah teh dan serbuk biji mimba dan asap cair dapat menurunkan penggunaan pupuk urea sampai dengan 50 % terhadap dosis yang digunakan oleh petani pada Tabel 5.

Berdasarkan dari hasil analisis usahatani R/C ratio, maka perlakuan pemberian inhibitor alami terbaik masing-masing bahan adalah perlakuan P2 (700 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/ha Phonska + 40 kg/ha limbah teh) dengan R/C rasio = 1,52, perlakuan P7 (350 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/ha Phonska + 40 kg/ha biji mimba) dengan R/C rasio = 1,52, dan perlakuan P10 (350 kg/ha Urea+ 250 kg/ha TSP+ 250 kg/ha Phonska + 40 L/ha asap cair) dengan R/C-rasio = 1,46. Penggunaan teknologi pupuk urea+nitrat inhibitor efektivitasnya nyata secara ekonomi, apabila dalam analisis ekonomi usahatani mempunyai nilai R/C ratio > 1 (Soekartawi, 2002).

Tabel 5. Pengaruh bahan nitrat inhibitor terhadap hasil tanaman jagung
Perlakuan Hasil (t/ha)

P1= Teknologi Petani (700 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/ha Phonska)	6,500 ab
P2=700 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 kg/ha limbah teh	7,250 a
P3=525 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 kg/ha limbah teh	6,500 ab
P4=350 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 kg/ha limbah teh	6,500 ab
P5=700 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 kg/ha serbuk biji mimba	6,250 ab
P6=525 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 kg/ha serbuk biji mimba	6,000 b
P7=350 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 kg/ha serbuk biji mimba	6,500 ab
P8=700 kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 L/ha asap cair	5,500 b
P9=525kg/ha Urea+250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 L/ha asap cair	5,750 b
P10=350 kg/ha Urea+ 250 kg/ha TSP+ 250 kg/haPhonska)+ 40 L/ha asap cair	6,250 ab
LSD 5%	1,229

Keterangan: Angka sekolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan adanya beda nyata pada taraf 5% uji LSD

Hasil penelitian pada padi konvensional dan SRI menunjukkan bahwa model penghambat nitrifikasi adalah perlakuan seresah *Tithonia diversifolia* (kandungan polifenol 7,82 %, lignin 19,88 %, tanin 6,34 % serta C 36,13 %) dengan nilai rerata pada akhir perlakuan sebesar 29,23 mg NO₂-/g tanah/5 jam, sedangkan yang tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk organik yaitu 56,91 mg NO₂-/g tanah/5 jam. Pengendalian nitrifikasi secara hayati di tanah sawah dengan memanipulasi kuantitas dan kualitas bahan organik yang meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara N oleh tanaman padi berturut-turut dari paling baik ke rendah, yaitu perlakuan (pupuk organik + pupuk

anorganik dosis rekomendasi + seresah paitan) > pupuk organik + pupuk anorganik dosis rekomendasi + seresah gliriside) > pupuk organik + pupuk anorganik dosis rekomendasi + seresah sengan), dengan penambahan seresah 10-20 % baik pada pola konvensional dan pola SRI (Supriyadi et al., 2009).

Hasil percobaan pada kedelai di bawah tegakan gemelina dan eukaliptus, mengindikasikan ditinjau dari kandungan polifenol dan lignin semua seresah tanaman yang ada pada lokasi penelitian semuanya dapat digunakan sebagai penghambat nitrifikasi. Hasil percobaan membuktikan bahwa terdapat perbedaan nitrifikasi potensial tanah, populasi bakteri pengoksidasi NH_4^+ , dan populasi bakteri pengoksidasi NO_2^- yang sangat nyata ($p < 0.01$). Syarat bahwa nisbah C/N harus lebih dari 25 %, maka seresah yang dapat digunakan untuk menghambat proses nitrifikasi adalah seresah mahoni, nangka, mangga, sukun dan jati. Seresah tanaman gemelia dan petai tidak dianjurkan sebagai penghambat proses nitrifikasi dikarenakan nisbah C/N seresah kurang dari 25 % (Purnomo et al., 2009).

PENUTUP

Potensi bahan alami dapat dimanfaatkan sebagai nitrat inhibitor yang tersedia melimpah dan harganya lebih murah, mudah didapat antara lain bagian tanaman, seresah dan limbah pertanian dan masih banyak lagi tanaman yang memiliki kandungan tanin dan fenol. Pemanfaatan bahan-bahan alami tersebut sangat berguna untuk meningkatkan hasil tanaman dan produktivitas tanah melalui efisiensi pemupukan Nitrogen, serta merupakan perlindungan lingkungan dari pencemaran NO_3^- dan pengurangan emisi gas rumah kaca, sehingga dapat mewujudkan pertanian berkelanjutan dalam upaya mandiri pangan.

Namun sampai saat ini masih belum banyak peneliti yang berminat untuk melakukan penelitian tentang nitrifikasi. Salah satu penyebabnya adalah kesulitan untuk mengisolasi dan menumbuhkan bakteri nitrifikasi. Medium untuk menumbuhkan bakteri nitrifikasi harus benar-benar bebas dari senyawa organik, karena kontaminasi sedikit saja pada medium dapat menghambat pertumbuhan khususnya bakteri pengoksidasi NH_4^+ . Pemantauan pertumbuhan bakteri nitrifikasi di laboratorium biasanya dengan uji terbentuknya NO_2^- (dengan NH_4^+ sebagai donor elektron), hilangnya NO_2^- atau terbentuknya NO_3^- (dengan NO_2^- sebagai donor elektron) (Heather, 1999; Madigan et al., 2000; Madigan et al., 2000 cit. Purwanto, 2009).

DAFTAR PUSTAKA

- De Datta, S.K. 1987. Fertilizer Management for Efficient Use in Wetland Rice Soils. Pp 671-701 in Soil and Rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines, PO Box 933, Manila.
- Gardner, F., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. (Terjemahan Herawati Susilo dan Subiyanto). UI-Press.
- Goodwin and Mercer. 1990. Introduction to Plant Biochemistry. 2nd Eds. Pergamon Press plc.
- Fageria, N.K. 2009. The Use of Nutrients in Crop Plants. CRC Press, Boca Raton, London, New York.
- Malagoli, P., F. Meuriot, P. Laine, E. Le Deunff, and A. Ourry. 2009. Modeling Nitrat Uptake and Nitrogen Dynamics in Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.). Pp 47-69 in Quantifying understanding plant nitrogen uptake for system modeling. Liwang Ma, Lajpat R. Ahuja and Tom Bruulsema Eds. CRC Press, Boca Raton.

- Minardi dan Slamet. 2009. Abstrak : Perakitan Teknologi Untuk Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen Oleh Tanaman Dengan Penghambat Nitrifikasi Secara Hayati. LPPM UNS, Penelitian, DP2M, Hibah Kompetitif Penelitian Strategis Nasional.
- NOM (Nico Orgo Manures). 2006. "N-Guard". Natural Nitrification Inhibitor. <http://www.NicoOrgoManures.htm>.
- Partohardjono, S. 1999. Upaya Peningkatan Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen Untuk Menekan Emisi Gas N₂O dari Lahan Sawah. Pp 1-11. Dalam Soetjipto Partohardjono, J. Soejitno dan Hermanto. 1999. Menuju Sistem Produksi Padi Berwawasan Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional. Puslitbang Tanaman Pangan, Balitbangtan.
- Poniman. 2003. Pertanian Ramah Lingkungan : Kenyataan dan Harapan. Pp 373-389. Dalam Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Kualitas Lingkungan dan Produk Pertanian. Puslitbang Tanah dan Agroklimat, Balitbangtan, Deptan.
- Puri, H.S. 2006. Neem. Published in the Taylor & Francis e-Library.
- Purnomo J, Suryono dan Sulisty, T. D. 2009. Abstrak : Peningkatan Efisiensi Pemupukan Nitrogen Pada Tanaman Kedelai Dengan Penghambat Nitrifikasi Dari Berbagai Tumbuhan Mengandung Tanin. LPPM UNS, Penelitian, DP2M, Hibah Bersaing.
- Purwanto. 2009. Pengendalian Nitrifikasi Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Nitrogen. Pidato Guru Besar disampaikan dalam Sidang Senat Terbuka UNS tanggal 14 Desember 2009.
- Purwanto, Supriyadi, Cahyani dan Ratri, V. 2007. Abstrak : Peningkatan Efisiensi Pemupukan Nitrogen Dengan Penghambat Nitrifikasi dari Berbagai Tumbuhan yang Mengandung Tanin. Fakultas Pertanian UNS, Penelitian, Dikti, Hibah Bersaing.
- Salikin, K. A. 2003. Sistem Pertanian Berkelanjutan. Kanisius, Yogyakarta.
- Supriyadi, Syamsia, Jauhari, H., dan Hartati, S. 2009. Abstrak : Manipulasi Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk Nitrogen dan Kualitas Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). LPPM UNS, Penelitian, DP2M, Hibah Kompetitif Penelitian Strategis Nasional.
- Suryana, A. 2008. Pengembangan Agroindustri Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Mendukung Ketahanan dan Kedaulatan Pangan Indonesia. Seminar Nasional yang diselenggarakan oleh Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Yogyakarta, 20 Desember 2008.
- Soekartawi. 2002. Analisis usahatani. UI-Press, Jakarta.
- Vermerris, W. and R. Nicholson. 2007. Phenolic compound biochemistry. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Wuryani, S. 2008. Perubahan Kimia dan Fisiologi Pascapanen Sayuran dan Buah-buahan. Wimaya Press UPN "Veteran" Yogyakarta.
- www.wikipedia.org/wiki/polyphenol.

ISBN : 978-602 – 98216- 0-4



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KETAHANAN PANGAN DAN ENERGI

TIM EDITOR :

Yanisworo WR, Tuti Setyaningrum,
Antik Suprihanti, Endah Wahyurini
Vini Arumsari

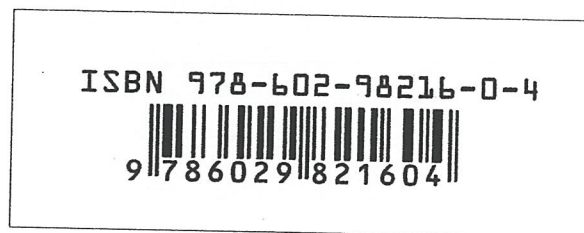
TIM PERUMUS :

Basuki, Djoko Mulyanto, Juarini, Mofit Eko P,
Nanik Dara Senjawati, Rukmowati B, S.Setyo Wardoyo
Sumarwoto PS, Siti Syamsiar, Sri Wuryani, Teguh Kismantoradji

Yogyakarta, 2 Desember 2010

**Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
2010**

Diterbitkan oleh:
Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Lingkar Utara Condongcatur Yogyakarta 55283
Telp : (0274) 486693, 487793
Fax : (0274) 487793



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
SAMBUTAN KETUA PANITIA	iv
SAMBUTAN REKTOR UPN "VETERAN" YOGYAKARTA	vi
DAFTAR ISI	viii
MAKALAH UTAMA	
1. DEVELOPING SUSTAINABLE AGRICULTURE : MALAYSIAN EXPERIENCE Sulaiman Hanapi, Cheksum Tawan, Isa Ipor dan Sepiah Muid	1
2. POTENSI PANGAN NUSANTARA DALAM DIVERSIFIKASI MENUJU MANDIRI PANGAN Murdijati Gardjito	13
MAKALAH PENUNJANG	
TOPIK I. KAJIAN AGRONOMIS	
1. INDUKSI PEMBUNGAAN TANAMAN JARAK PAGAR (<i>Jatropha curcas</i> L.) MELALUI INTENSITAS PENGAIRAN DAN PEMUPUKAN PHOSPHAT Ramdan Hidayat, Cholid Ridho, F. Daru Dewanti	I-1
2. RESPON TIGA VARIETAS KACANG HIJAU DENGAN APLIKASI PUPUK KANDANG AYAM DAN PUPUK P TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL Tri Harjoso dan Utomo	I-9
3. PERAN PUPUK NPK Dan PUPUK KANDANG DALAM MENINGKATKAN HASIL BAWANG MERAH Wahyu Widodo	I-16
4. PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TUNGGAK DENGAN VARIASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK NPK Tutut Wirawati	I-21
5. UJI MULTILKASI GALUR HARAPAN KEDELAI BERBIJI BESAR > 14 gr/100 BIJI DI LAMPUNG TENGAH Amrizal Nazar	I-27
6. STUDI APLIKASI HERBISIDA OKSIFLUORFEN DAN PUPUK PELENGKAP CAIR PADA BUDIDAYA KACANG HIJAU Endah Budi Irawati dan Siwi Hardiastuti	I-32
7. PENGARUH PEMBERIAN KAPUR LIMBAH LAS KARBIT DAN JUMLAH BENIH PERLUBANG TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI Suyadi	I-40
8. ADAPTASI BEBERAPA VARIETAS UNGGUL KEDELAI DI KABUPATEN TULANG BAWANG LAMPUNG Dewi Rumbaina M, Nila Wardani, Yulia Pujiharti	I-49
9. KONSENTRASI TRIAKONTANOL DAN EM ₄ TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (<i>Glycin max</i> (L.) Merrill) Rati Riyati dan Lucia Dwi A.H.	I-53

3.	EFEK RESIDU ASAM SITRAT SEBAGAI AMELIORAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI PADA ULTISOL Haryanto, Rosi Widarawaty, Bambang Hartanto	IV-15
4.	PRODUKSI FLAVAN 3-OL MELALUI KALUS <i>Camellia sinensis</i> L UNTUK MENUNJANG KETAHANAN PANGAN FUNGSIONAL Sutini	IV-21
5.	PEMANFAATAN MEDIA ALAMI PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN KALUS TIGA VARIETAS KEDELAI (<i>Glycyne max</i>) SECARA <i>IN VITRO</i> Endah Wahyurini	IV-27
6	POTENSI PEMANFAATAN BAHAN ALAMI SEBGAI BAHAN NITRAT INHIBITOR UNTUK MEWUJUDKAN PERTANIAN BERKELANJUTAN DALAM UPAYA MANDIRI PANGAN Maryana, Sigit Yuli Jatmiko dan Joko Pramono	IV-33 ✓
7	PENGARUH PENCEMARAN LUMPUR LAPINDO BRANTAS TERHADAP BEBERAPA SIFAT TANAH DAN PERTUMBUHAN SERTA HASIL TANAMAN PADI Didi Saidi, Lagiman, Eko Amiaji Yulianto	IV-41
8	KERAGAAN SEBARAN ALUMINIUM DAPAT TUKAR PER KEDALAMAN PROFIL ULTISOL PADA PERTANAMAN KEDELAI JAMBI M. Syarif dan Ajidirman	IV-47
9	PENGEMBANGAN PADI GOGO PADA TANAH BERKAPUR TERHADAP BERBAGAI DOSIS BELERANG DAN KCI MENUJU MANDIRI PANGAN Rosi Widarawati dan Haryanto	IV-55
10	JARAK PAGAR (<i>Jatropha curcas</i>) SEBAGAI TANAMAN REKLAMASI PADA LAHANBEKAS TAMBANG BATUBARA DI PT KPC KALTIM UNTUK MENUNJANG KEMANDIRIAN ENERGI S. Setyo Wardoyo, Said Fadhilah Alatas, Dina amelia	IV-62
11	PERANAN TANAMAN PENAUUNG DALAM MEMASOK NUTRIEN MAKRO PADA SISTEM AGROFORESTRY BERBASIS TANAMAN KOPI R. Soedradjad dan Anang Syamsuhinar	IV-70
12	KUALITAS TANAH BEKAS PEMBUATAN BATU BATA DI KECAMATAN BANGUNTAPAN BANTUL, YOGYAKARTA AZ. Purwono, Lanjar Sudarto, Utami Winduastuti	IV-77
13	PERBAIKAN KUALITAS TANAH BEKAS PENAMBANGAN PASIR DENGAN MASUKAN TEKNOLOGI PEMUPUKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG Dyah Arbiwati dan Abdul Rizal	IV-86
14	KANDUNGAN HARA DAN POTENSI DARI LIMBAH SERESAH JAGUNGUBI KAYU DAN KULIT KAKAO SEBAGAI PUPUK ORGANIK A.Makka murni, Rr. Ernawati dan Soraya	IV-92
15	REHABILITASI LAHAN KRITIS DENGAN TANAMAN KERANDANG Mulud Suhardjo	IV-97