

Prospek *Sesbania rostrata* sebagai Pupuk Hijau pada Padi Sawah

Endang Suhartatik¹

Ringkasan

Pupuk hijau merupakan pupuk organik yang berasal dari tanaman, ditanam ke tanah sewaktu masih hijau atau setelah dikomposkan, diutamakan dari jenis legum karena mengandung N relatif tinggi. *Sesbania* mempunyai kemampuan untuk tumbuh di lahan masam, lahan salin, dan dalam kondisi tergenang maupun kering. *Sesbania rostrata* termasuk tanaman kacang-kacangan yang mampu membentuk bintil akar dan bintil pada batang, bersimbiosis dengan *Azorhizobium caulinodans* yang dapat menambat N dari udara, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau. Kontribusi N asal bintil batang dari tanaman berumur 8 minggu adalah sekitar 23% dari total fiksasi N tanaman. Biomas yang dihasilkan cukup tinggi, ditentukan oleh populasi tanaman, umur tanaman saat panen, dan jenis tanah. Jumlah N yang diikat oleh *S. rostrata* pada populasi 500.000 tanaman/ha, pada umur 55 hari adalah 240 kg N/ha pada musim kemarau dan 286 kg N/ha pada musim hujan. Pada umur 13 minggu, biomas kering yang dihasilkan 17 t/ha yang mengandung 426 kg N/ha. Kulit biji *S. rostrata* tebal dan keras sehingga sukar berkecambah. Perendaman dengan asam sulfat pekat (96%), air mendidih atau penggosokan biji dengan ampelas efektif memecahkan dormansi biji *S. rostrata*. Tanaman *S. rostrata* agak toleran terhadap pH rendah, Al tinggi, kekeringan, kadar garam tinggi, dan genangan. Pada daerah dengan pola tanam yang intensif, *S. rostrata* dapat ditumpangсарikan dengan padi sawah sampai umur 35-45 hari, dan meningkatkan hasil gabah 8-23% di tanah Hidromorf Kelabu. Serapan N berasal dari pupuk oleh *S. rostrata* (umur 56 hari) yang ditanam secara tumpangсарi adalah 25% pada pemberian 60 kg N/ha dan 32% pada pemberian 120 kg N/ha. Penyisipan *S. rostrata* pada tanaman padi dapat mengurangi kehilangan N dengan cara mengefisienkan penggunaan pupuk N dan menjadi sumber hara N yang bersifat komplementer terhadap pupuk N organik.

Usaha pertanian modern pada umumnya mengutamakan pemacuan produktivitas sumber daya lahan dengan menggunakan sarana produksi anorganik yang berasal dari luar agroekosistem pertanian (Sumarno *et al.* 2000). Pupuk adalah sarana produksi yang sangat penting dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman padi dan pemberian pupuk anorganik merupakan cara yang efektif untuk memenuhi kebutuhan hara esensial bagi tanaman. Hingga saat ini petani lebih suka menggunakan pupuk

¹ Peneliti pada Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

anorganik dibandingkan dengan pupuk organik. Kasus kelangkaan pupuk anorganik yang sering terjadi dalam beberapa tahun terakhir membuat petani panik. Ini merupakan indikasi bahwa pupuk anorganik sudah menjadi kebutuhan dasar petani, apalagi dengan penggunaan varietas unggul yang memerlukan pupuk dengan takaran tinggi (Simanungkalit 2006). Penurunan kualitas lingkungan akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan terutama terlihat dari residu kimia pada hasil panen atau terjadinya cemaran air oleh residu bahan anorganik.

Lahan sawah yang terus-menerus dipupuk dengan takaran pupuk tinggi menyebabkan terjadinya kemunduran produktivitas lahan, baik kimia, dan fisika maupun biologi tanah (Adiningsih *et al.* 1995). Hasil penelitian pemupukan jangka panjang di Kebun Percobaan Sukamandi, Jawa Barat, menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK selama 25 musim tanam menyebabkan penurunan hasil padi varietas IR36, tetapi belum terlihat pada varietas IR64 yang ditanam selama delapan musim. Penurunan hasil tersebut berkaitan dengan menurunnya kemampuan tanaman membentuk anakan karena kandungan bahan organik tanah menurun (Juliardi *dalam* Abdurachman *et al.* 2004).

Hasil survei di 30 lokasi tanah di Indonesia, yang diambil secara acak, 68% menunjukkan sampel tanah mempunyai kandungan C-organik kurang dari 1,5% dan hanya 9% yang memiliki kadar C-organik lebih dari 2% (Karama *et al.* 1990). Tanah yang mengandung C-organik kurang dari 1,5% diduga semakin meluas karena penggunaan pupuk anorganik di beberapa lahan persawahan sudah jauh di atas takaran rekomendasi. Menurut Las dan Tim, *dalam* Sumarno *et al.* 2009, 73% lahan pertanian di Indonesia memiliki kandungan bahan organik yang rendah (< 2%).

Pengelolaan bahan organik tanah merupakan tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman yang antara lain dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk (Adiningsih dan Rochayati 1988). Tanggap tanaman padi terhadap pemupukan N, terutama pada pemberian takaran rendah, dipengaruhi oleh bahan organik tanah (Makarim *et al.* 1997).

Pada tahun 2007 dicanangkan Gerakan Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN), membangun sistem pertanian tangguh dengan memasyarakatkan teknologi dan inovasi baru melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Komponen teknologi diintroduksikan dalam pengembangan PTT antara lain adalah bahan organik (Badan Litbang Pertanian 2007). Pemanfaatan bahan organik secara *in situ* untuk budi daya padi pada masa mendatang akan menjadi faktor penentu keberhasilan. Dalam pengujian PTT di tahun 2000-an di beberapa wilayah di Indonesia menunjukkan pemberian bahan organik dapat menghemat penggunaan pupuk urea tanpa mengurangi produktivitas padi (Makarim dan Suhartatik 2006).

Penggunaan jerami padi, pupuk kandang, dan pupuk hijau sebagai pupuk organik telah lama dipraktikkan petani, namun dengan adanya pupuk anorganik berkadar hara tinggi dan adanya frekuensi tanam yang intensif maka penggunaan pupuk organik pada budi daya padi sawah semakin berkurang. Tanaman pupuk hijau memiliki kadar N tinggi, nisbah C/N rendah dan mudah dirombak (Cosico 990), namun untuk perbanyakannya memerlukan ruang, waktu, dan biaya.

Genus *Sesbania* memperlihatkan potensi yang besar sebagai pupuk hijau karena toleran terhadap salinitas, genangan, dan mampu mengikat N dari udara (Arunin *et al.* 1988; Singh 1984). *Sesbania rostrata* merupakan tanaman kacang-kacangan yang berbintil batang dan akar yang dapat menambat N sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau penambah hara N. Menurut Nagarajah *et al.* dalam Palaniapan and Siddeswaran (1993), biomas *S. rostrata* lebih mudah melapuk karena mempunyai nisbah C/N sekitar 15 dan kandungan ligninnya rendah (9,4%). Pembenaan *S. rostrata* yang berumur 61 hari (total biomas yang dihasilkan 7,7 t/ha) tanpa pemberian pupuk N meningkatkan hasil gabah setara dengan pemberian 60 kg N/ha (IRRI 1985).

Pada daerah dengan pola tanam intensif, tanaman *S. rostrata* yang toleran genangan dapat ditumpangsarikan dengan tanaman padi, kemudian ditanam pada umur 35-45 hari. Berhubung efisiensi penggunaan pupuk N pada padi sawah rendah, penyisipan tanaman *S. rostrata* diharapkan dapat mencegah kehilangan N dengan cara pupuk urea yang diberikan pada tanaman padi digunakan terlebih dahulu oleh *Sesbania*. Setelah tanaman *S. rostrata* dipanen dan ditanam ke dalam tanah sebagai sumber nitrogen segera dilepaskan kembali ke tanah untuk diserap oleh tanaman padi.

Tulisan ini membahas aspek yang berhubungan dengan *S. rostrata*, meliputi perkecambahan biji, pengaruh lingkungan tumbuh terhadap pertumbuhan, dan tumpangsari *S. rostrata* dengan padi sawah dan serapan hara N pada sistem tumpangsari.

Pupuk Hijau

Pupuk hijau yaitu pupuk organik yang berasal dari tanaman atau berupa sisa panen. Bahan tanaman tersebut dapat ditanam pada waktu masih hijau atau segera setelah dikomposkan (FFTC 1975, dalam Rachman *et al.* 2006). Menurut Sutanto (2002), tanaman pupuk hijau merupakan sumber pupuk organik yang murah dan berperan dalam membangun dan mempertahankan kandungan bahan organik dan kesuburan tanah. Pemberian pupuk hijau berarti memasukkan bahan yang belum terdekomposisi ke dalam tanah yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Tabel 1. Beberapa jenis pupuk hijau (leguminosa), biomas kering, dan jumlah N yang dihasilkan.

Spesies tanaman	Umur dipanen (hari)	Biomas kering (t/ha)	Hara N yang dihasilkan (kg/ha)
<i>Sesbania aculeata</i>	56	2,84	75,89
<i>Crotalaria juncea</i>	56	3,88	120,30
	53	4,63	77,60
<i>Vigna sinensis</i>	56	1,37	38,75
<i>Phseolus aureus</i>	56	1,34	39,32
<i>Cyamopsis psoralioides</i>	56	1,27	44,90
<i>Indigofera tinctoria</i>	56	1,71	54,30
	165	6,42	82,00
<i>Sesbania cannabina</i>	55	5,30	147,30
	65	7,30	165,10
<i>Sesbania aculeata</i>	53	2,92	56,90
<i>Sesbania rostrata</i>	45	3,00	88,00
<i>Sesbania aureus</i>	70	4,60	100,00

Sumber: Mann and Garrity (1994)

Keunggulan tanaman pupuk hijau yang disarankan dalam Simposium “Green Manure in Rice Farming” di IRRI pada tahun 1988, adalah berumur pendek, cepat tumbuh, mampu menimbun hara dalam jumlah yang banyak, toleran terhadap naungan, kekeringan, dan genangan, adaptif pada ekologi yang luas, efisien dalam penggunaan air, kecepatan menimbun hara N tinggi, mudah ditanam, hasil biji tinggi, dan tahan terhadap hama dan penyakit.

Beberapa jenis pupuk hijau yang telah diteliti di beberapa negara disajikan pada Tabel 1. Tanaman pupuk hijau dari jenis leguminosa memberikan kontribusi N cukup tinggi. *S. rostrata* dapat menghasilkan biomas kering sebanyak 3 t/ha dalam waktu 45 hari. Pembentukan pupuk hijau ke tanah dapat dalam bentuk segar bila rasio C/N bahan tanaman yang digunakan relatif rendah (Rachman *et al.* 2006).

Kelayakan *S. rostrata* sebagai Pupuk Hijau

S. rostrata termasuk dalam famili Leguminosa, subfamili Papilionide dan genus *Sesbania* (Evans and Rotar 1987). Tanaman tersebut berasal dari lembah Sinagal (Afrika), merupakan tanaman setahun dan tinggi tanaman bisa mencapai 4 m. Menurut Rauf *et al.* (1989), *S. rostrata* merupakan tanaman semak yang dapat tumbuh pada ketinggian sampai 1200 m dari permukaan laut, baik daerah tropis maupun subtropis. Tanaman masih dapat tumbuh dengan baik pada suhu 10-35°C, dengan curah hujan berkisar 1000-3500 mm/tahun, pada berbagai jenis tanah, dari yang berreaksi masam hingga alkalis.

Potensi *Sesbania* sebagai penyubur tanah ditunjang oleh sifat perakarannya yang cukup dalam dan banyak mengandung bintil-bintil akar (Arunin *et al.* 1988). *Sesbania* dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan kapasitas tanah untuk menyerap unsur hara, dapat memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah.

S. rostrata adalah sejenis tanaman kacang-kacangan (Leguminosa) yang dapat menambat nitrogen dari udara melalui akar dan batang, dapat tumbuh dalam kondisi kering atau tergenang.

Menurut Arunin *et al.* (1988), *S. rostrata* mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menambat N dari udara (200 kg N₂/ha dalam waktu 50 hari). Dari bintil batang *S. rostrata* terdapat tiga isolat bakteri yang dikenal sebagai *Azorhizobium caulinodans*, bersifat spesifik pada *S. rostrata*, dapat membentuk bintil batang dan bintil akar (Saraswati *et al.* 1994). Sumbangan bintil batang *S. rostrata* terhadap tanaman dalam keadaan tergenang (umur 8 minggu) mencapai 23,3% (Saraswati dan Matoh 1993).

Hasil penelitian di IRRI (1990) menunjukkan bahwa *S. rostrata* pada populasi 500.000 tanaman/ha dapat mengikat N sebanyak 240,3 kg/ha pada musim kemarau dan 285,7 kg/ha pada musim hujan pada saat tanaman berumur 55 hari. *S. rostrata* menghasilkan biomas kering 16,8 t/ha selama 13 minggu dan mengandung 426 kg N/ha, sekitar 75% N dan lebih dari 60% P yang diakumulasikan di daun (Saraswati dan Matoh 1993). Penanaman 2 kg biji *S. rostrata* menghasilkan 12,5 t biomas, 75 kg N, 5 kg P; dan 18 kg K/ha (Adiningsih dan Rochayati 1988).

Menurut penelitian Rauf *et al.* (1989), penggunaan benih *S. rostrata* sebanyak 10 kg/ha yang ditanam pada lahan sawah di Maros (Gleisol eutric) dengan cara sebar dalam baris dengan jarak antarbaris 40 cm dan dipanen pada umur 45 hari menghasilkan 74,0 kg N; 9,3 kg P; dan 50,4 kg K/ha. Semakin bertambah umur tanaman, semakin meningkat biomas *S. rostrata*. Sebaliknya, kadar P dan K daun serta kadar N, P, K batang semakin menurun dengan bertambahnya umur tanaman.

Penanaman *S. rostrata* secara tumpangsari dengan padi sawah meningkatkan hasil padi 7,7-22,6% (Suhartatik *et al.* 1994). Dengan demikian jelas bahwa *S. rostrata* memiliki potensi yang besar dalam menambat N dari udara, sehingga pemanfaatan tanaman tersebut sebagai sumber N perlu dikembangkan untuk mendukung upaya peningkatan efisiensi produksi padi.

Pematahan Dormansi Biji dan Pertumbuhan *S. Rostrata*

Untuk mematahkan dormansi biji *S. rostrata* diperlukan perlakuan khusus karena kulit bijinya tebal dan keras (Nguyen Ngoe De and Rerkasem 1992).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan fisik biji *S. rostrata* terhadap daya kecambah.

Perlakuan perendaman	Perkecambahan biji (%) ¹⁾	Perkecambahan biji (%) ¹⁾	Perkecambahan biji (%) ¹⁾
Kontrol	4	5 b	12
Air panas (60°C) 15 menit	-	10 b	17
Air panas (80°C) 15 menit	-	7 b	-
Air panas (98°C):			
15 detik	62	-	-
75 detik	78	-	-
Air accu	-	7 b	-
Asam sulfat pekat (96%):			
Dibilas cepat	-	-	94
Dibilas lambat	-	-	6
Dioven 55°C	-	3 b	-
Digosok ampelas	-	87 a	-
Koef. keragaman (%)		14,4	

Sumber: ¹⁾ Sheelavantar *et al.* 1989.

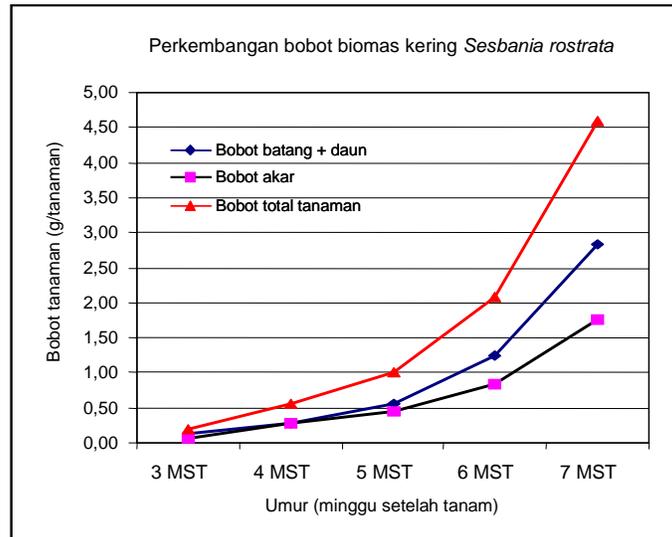
²⁾ Suhartatik *et al.* 1991.

³⁾ Nguyen Ngoe De and B. Rerkasem 1992.

Perendaman biji dalam larutan H₂SO₄ pekat (96%) selama 40 menit sangat efektif untuk mematahkan dormansi biji *S. rostrata* (Halepyatiet *al.* 1987). Perendaman dengan air panas (98°C) selama 15-75 detik dapat memacu perkecambahan biji sampai 78% (Sheelavantar *et al.* 1989). Hasil penelitian pematangan dormansi biji *S. rostrata* disajikan pada Tabel 2.

Penggunaan asam sulfat pekat relatif berisiko karena harus dibilas air dengan cepat, harganya cukup mahal, dan perendaman dengan air mendidih harus tepat waktu, kalau terlambat embrio akan rusak. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemecahan dormansi biji dengan cara menggosok biji dengan ampelas sampai kulit biji *S. rostrata* berwarna agak putih (Suhartatik *et al.* 1991).

Laju pertumbuhan tanaman *S. rostrata* yang ditanam di tanah Latosol (Kebun Percobaan Muara, Bogor) sangat lambat pada minggu pertama sampai ketiga, agak cepat pada minggu keempat sampai kelima, dan pada minggu selanjutnya cepat sekali (Gambar 1). Bobot basah total tanaman (batang, daun dan akar) pada umur 7 minggu mencapai 24,3 g/tanaman, terdiri atas bobot batang dan daun 17,2 g dan bobot akar 7,1 g/tanaman.



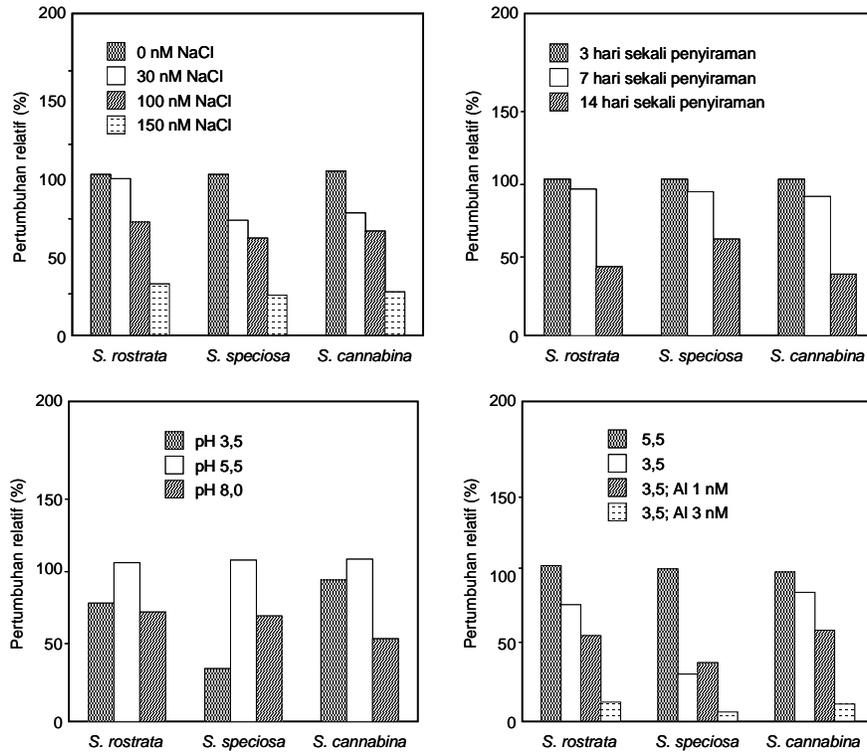
Gambar 1. Produksi biomasa *S. rostrata* sampai dengan umur 7 minggu
 Sumber: Suhartatik, tidak dipublikasi.

Ketahanan Tanaman terhadap Cekaman Edafik

Saraswati dan Matoh (1993) melakukan pengujian pH, kadar aluminium, dan garam dengan menggunakan kultur air (hidroponik) terhadap tiga jenis *Sesbania* (*S. rostrata*, *S. Speciosa*, dan *S. Cannabina*). Selain itu juga dilakukan penelitian di pot untuk aspek kekeringan. Hasil penelitian disajikan pada Gambar 2.

Pada pH 8,0 pertumbuhan *Sesbania* turun menjadi sekitar 70%, semua jenis *Sesbania* yang diberi perlakuan $AlCl_3$ mengalami penurunan daya tumbuh selama 6 minggu. Hasil penelitian Subandi *et al.* (1993) pada tanah bereaksi sangat basis (pH- H_2O : 7,9) di Bobonaro menunjukkan bahwa pertumbuhan *S. rostrata* tumbuh tidak subur dan kerdil dengan tinggi tanaman hanya 40-52 cm sehingga biomasa segar yang dihasilkan pada umur 45 hari hanya 4,58 t/ha atau 0,57 t biomasa kering/ha. Angka ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Rauf *et al.* (1989) di KP Maros (pH tanah 6,1) yang menghasilkan biomasa kering 2,08 t/ha dengan jumlah penggunaan benih dan umur panen yang sama. Penyebab terhambatnya pertumbuhan *S. rostrata* adalah ketersediaan unsur Zn, Cu, Fe, dan Mn yang umumnya rendah pada tanah bereaksi basis (Subandi *et al.* 1993).

Ketiga jenis *Sesbania* tahan terhadap kadar garam tinggi, khususnya *S. rostrata*, hasil biomasa tetap tinggi, tidak terpengaruh oleh pemberian 30 mM NaCl dan pada dosis 180 mM NaCl hasil biomasa *S. rostrata* tertinggi. Hal ini



Gambar 2. Pengaruh pH, Al, NaCl dan kekeringan terhadap pertumbuhan *Sesbania*
Sumber: Saraswati dan Matoh (1993).

membuktikan bahwa *Sesbania* toleran terhadap kadar garam tinggi dan dapat ditanam di lahan salin (Evans and Rotar 1987; Arunin *et al.* 1988).

S. speciosa agak toleran terhadap kekeringan dibandingkan dengan *S. cannabina*. Selain itu *Sesbania* juga toleran terhadap keadaan tergenang (Saraswati 1992).

Untuk menguji ketahanan *S. rostrata* terhadap pH rendah dilakukan penelitian di rumah kaca di Bogor, menggunakan tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dari Sumatera Selatan, yang bereaksi sangat masam (pH 4,3) dan kejenuhan Al 62%. Tanah telah mendapat perlakuan pengapuran dan telah ditanami empat kali, tanaman terakhir adalah kedelai. *S. rostrata* ditanam setelah panen kedelai dan dipanen pada umur 60 hari. Bobot kering kedelai tinggi bila pH tanah >6,0 dan kadar aluminium dapat dipertukarkan rendah (Tabel 3). Biomass segar yang dihasilkan tanaman *S. rostrata* pada umur 60 hari tetap tinggi meskipun nilai pH tanah rendah dan kadar aluminium dapat dipertukarkan tinggi (Suhartatik *et al.* 1992). Hal ini menunjukkan bahwa *S. rostrata* toleran terhadap pH tanah rendah dan kadar Al tinggi.

Tabel 3. Pengaruh pemberian kapur dan pupuk hijau terhadap bobot kering tanaman kedelai dan *S. rostrata*.

Perlakuan	pH tanah	Kadar Aldd (ml/100 g)	Bobot kering kedelai (g/tanaman)	Bobot kering <i>S. rostrata</i> (g/tanaman)
Kontrol	5,37	1,664	8,09 d	5,65 b
+ NPK	5,70	1,652	31,98 b	5,27 b
+ NP	5,34	1,338	15,29 cd	4,47 b
+ NPK + kapur	6,70	0,159	56,87 a	5,09 b
+ NPK + Flemingia C	5,38	0,855	35,01 b	6,22 ab
+ NPK + <i>Setaria</i> sp.	5,62	0,924	39,93 b	7,92 a
+ NPK + ppk kandang	5,78	0,894	34,10 b	6,57 ab
+ ppk kandang	5,47	1,125	13,83 cd	5,61 b
+ Flemingia C	5,47	0,916	16,50 c	5,88 b
+ NPK + kapur + ppk kimia	6,17	0,163	65,14 a	4,56 b
+ NPK + kapur + Flem.	6,73	0,160	65,13 a	5,06 b
+ NPK + kapur + ppk kand. + Flem.	6,48	0,211	62,16 a	5,10 b
Koefisien keragaman (%)			10,53	17,26

Sumber: Suhartatik *et al.* (1992)

Tumpangsari *S. rostrata* dengan Tanaman Padi

Pada daerah dengan pola tanam intensif, *S. rostrata* yang toleran genangan dapat ditumpangsarikan dengan padi, kemudian ditanam pada umur 35-45 hari.

Pada lahan sawah jenis tanah Hidromorf Kelabu, penanaman *S. rostrata* secara tumpangsari dengan padi sawah menurunkan jumlah anakan pada stadia primordia dan berbunga, tetapi hasil meningkat 8-23% (Suhartatik *et al.* 1994). Tanaman *S. rostrata* dapat disisipkan di antara pertanaman padi tanpa mengurangi populasi tanaman padi. Biji *S. rostrata* disemaikan dahulu bersamaan dengan benih padi, bibit umur 21 hari dipindahkan dan ditanam bersama-sama dengan bibit padi. Biomass *S. rostrata* serta biomass yang dihasilkan disajikan pada Tabel 4.

Pemberian pupuk N tidak nyata pengaruhnya terhadap tinggi tanaman dan bobot hijauan *S. rostrata*, karena tanaman *Sesbania* mampu mengikat nitrogen dari udara untuk bersimbiosis dengan bakteri *Azorhizobium caulinodans* melalui batang dan akar yang membentuk bintil (Saraswati *et al.* 1994). Sebaliknya, pemberian pupuk N dapat meningkatkan semua komponen hasil padi, kecuali bobot gabah isi.

Hijauan *S. rostrata* yang dihasilkan pada sistem tumpangsari berkisar antara 4,0-11,3 t/ha bahan segar atau setara dengan 1,0-2,7 t/ha bahan kering. Makin tua umur tanaman makin menurun kandungan N-total tanaman, kandungan N-total tertinggi pada bagian daun (Tabel 5). Sumbangan hara N

Tabel 4. Pengaruh pemupukan nitrogen dan jarak tanam *S. rostrata* terhadap tinggi tanaman dan bobot hijauan *S. rostrata* pada tanah hidromorfik dan Latosol.

Uraian	Hidromorf Kelabu		Latosol	
	Tinggi tanaman (cm)	Bobot hijauan (t/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Bobot hijauan (t/ha)
Pemupukan N (kg/ha):				
0	142,0 x	8,1 x	76,2 x	2,7 x
60	141,7 x	7,8 x	75,5 x	2,0 x
90	-	-	77,5 x	2,2 x
120	145,8 x	7,4 x	80,3 x	2,2 x
Koef. keragaman (%)	19,9	25,3	7,3	22,1
Padi + <i>S. rostrata</i> (100 x 20 cm) ditanam				
35 HST (SRJ-35)	133,3 b	4,0 z	-	-
40 HST (SRJ-40)	-	-	76,6 a	1,6 y
Padi + <i>S. rostrata</i> (100 x 20 cm) ditanam				
45 HST (SRJ-45)	131,8 b	6,4 y	-	-
50 HST (SRJ-50)	-	-	75,1 a	3,3 x
Padi + <i>S. rostrata</i> (50 x 20 cm) ditanam				
35 HST (SRR-35)	137,2 ab	6,3 y	-	-
40 HST (SRR-40)	-	-	77,3 a	1,9 y
Padi + <i>S. rostrata</i> (50 x 20 cm) ditanam				
45 HST (SRR-45)	143,8 a	11,3 x	-	-
Koef. keragaman (%)	7,2	23,3	5,9	12,0

Angka-angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 BNJ

HST = hari setelah tanam

SRJ = *S. rostrata* jarak tanam jarang

SRR = *S. rostrata* jarak tanam rapat

Kadar air bahan segar hijauan *S. rostrata* berkisar antara 72,5-81,5%

Sumber: Suhartatik *et al.* (1994)

dari hijauan *S. rostrata* pada sistem tumpangsari berkisar antara 20,3-42,0 kg/ha.

Pada tanah Latosol yang tingkat kesuburannya relatif lebih baik, pertumbuhan padi normal sehingga terjadi persaingan antara tanaman padi dengan *S. rostrata* yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan *S. rostrata*. Sebaliknya pada tanah Hidromorf Kelabu yang kesuburannya tergolong rendah, tanaman padi pada awal pertumbuhannya agak lambat, jumlah anakan lebih sedikit, dan bobot tanaman pada stadia primordia lebih rendah dibandingkan dengan pertanaman padi di tanah Latosol (Tabel 4). Hal

Tabel 5. Kandungan N-total tanaman *S. rostrata* pada umur 21-42 HST.

Umur tanaman (hari setelah tanam)	Bagian tanaman	% N
21 HST	Campur*)	3,82
28 HST	Batang	2,04
	Daun	3,63
	Akar	1,79
35 HST	Campur*)	2,83
	Campur*)	2,12
42 HST	Campur*)	1,54

*) Batang dan daun, tanpa akar

ini menyebabkan tidak tersainginya tanaman *S. rostrata*, sehingga laju pertumbuhan *S. rostrata* lebih baik dan hijauan yang dihasilkan lebih banyak (Suhartatik *et al.* 1994). Pembenaman *S. rostrata* tidak berpengaruh terhadap hasil gabah di tanah Latosol.

Populasi nematoda di dalam tanah menurun dengan adanya pertanaman *S. rostrata*. *S. rostrata* diduga berperan sebagai tanaman perangkap untuk nematoda *Hirschmaniella oryzae* dan *H. Spinicaudata* yang sering ditemukan pada pertanaman padi sawah di Afrika Barat (Rinaudo *et al.* 1988). Untuk pertanaman padi sawah di Indonesia sampai saat ini belum banyak dilaporkan adanya kerusakan tanaman akibat serangan nematoda.

Pada sistem tumpangsari *S. rostrata* dengan padi, berapa banyak pupuk N yang diberikan pada tanaman padi yang dimanfaatkan oleh *Sesbania*. Penelitian menunjukkan, tanaman *S. rostrata* lebih kuat menyerap N dibanding tanaman padi. Pupuk urea bertanda ¹⁵N yang diberikan terserap oleh tanaman *S. rostrata* sebanyak 25% dan oleh tanaman padi 20% pada pemberian 60 kg N/ha (Tabel 6). Bila takaran pupuk N ditingkatkan menjadi 120 kg/ha, serapan N pupuk oleh *S. rostrata* 32% dan 28% oleh tanaman padi, sisanya tinggal dalam tanah atau hilang karena menguap. Dengan demikian, penyisipan *S. rostrata* dapat mencegah kehilangan N sebesar 25-32%, untuk dikembalikan lagi ke dalam tanah pada saat pembenaman *Sesbania* sebagai pupuk hijau. Hasil penelitian Khind *et al.* (1985) menunjukkan, *Sesbania* melepaskan N segera setelah ditanam pada hari keempat setelah inkubasi.

Pupuk urea yang diberikan pada tanaman padi hanya 29-45% yang ditemukan kembali di dalam tanaman (Ismunadji *et al.* 1973). Penyisipan *S. rostrata* di antara tanaman padi diharapkan dapat mencegah kehilangan N. Setelah tanaman *S. rostrata* dipanen dan ditanam ke dalam tanah, nitrogen yang dihasilkan akan segera dilepaskan kembali ke tanah dan dapat diserap oleh tanaman padi. Selain itu, pencampuran biomas *S. rostrata* yang segar dengan jerami padi dapat digunakan untuk mempercepat penurunan nisbah C dan N jerami (Suhartatik *et al.* 1999).

Tabel 6. Serapan N-total dan serapan N berasal dari pupuk tanaman padi dan *S. rostrata* (umur 56 hari) pada dua takaran pupuk N.

Parameter	Serapan N (mg/tanaman pot)			
	Pupuk 60 kg N/ha		Pupuk 120 kg N/ha	
	Padi	<i>S. rostrata</i>	Padi	<i>S. rostrata</i>
Serapan N total				
Akar	42	51	50	52
Bagian atas tanaman	164	231	212	281
Total tanaman	206	282	262	333
Serapan N berasal dari pupuk				
Akar	8	15	15	15
Bagian atas tanaman	34	56	59	90
Total tanaman	42	71	73	105
% N berasal dari pupuk	20	25	28	32

Sumber: Suhartatik *et al.* (2001)

Implementasi

Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *S. rostrata* yang dipadukan dengan pemupukan anorganik dapat meningkatkan produktivitas padi sawah. Masalah yang dihadapi dalam implementasinya adalah bagaimana cara pengadaan pupuk hijau dan benihnya.

Salah satu alternatif pengadaan pupuk hijau di lahan sawah yang dikelola secara intensif, adalah dengan cara menyisipkan tanaman *S. rostrata* pada tanaman padi yang ditanam dengan cara legowo yang saat ini sedang dikembangkan dalam PTT. Perbanyak benih *S. rostrata* dapat dilakukan pada lahan marjinal dan galengan sawah, serangan hama penggerek polong perlu diwaspadai.

Mengingat besarnya potensi *S. rostrata* dalam menambat nitrogen dari udara dan hubungannya dengan program hemat energi dan kelestarian lingkungan, maka pengembangannya perlu digalakkan. Dalam kaitan ini diperlukan pula gerakan penyuluhan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman petani pengelola lahan terhadap pentingnya arti bahan organik untuk mempertahankan kesuburan tanah dan mendukung keberlanjutan produksi padi di lahan sawah (Sumarno *et al.* 2009).

Kesimpulan dan Saran

1. *S. rostrata* tumbuh baik pada kondisi kering maupun tergenang, dapat menambat nitrogen dari udara melalui batang maupun akar.
2. Untuk memecahkan dormansi biji *S. rostrata* diperlukan perlakuan perendaman dalam larutan H₂SO₄ pekat (96%), perendaman dengan air mendidih (98°C), dan penggosokan dengan ampelas.
3. *S. rostrata* relatif toleran terhadap pH rendah, Al tinggi, kekeringan, genangan, dan kadar garam tinggi.
4. Tumpangsari padi sawah dengan *S. rostrata* sampai umur 35-45 hari meningkatkan hasil gabah 8-23%. Sumbangan hara N dari hijauan *S. rostrata* pada sistem tumpangsari berkisar antara 20,3-42,0 kg/ha.
5. Serapan N pupuk oleh *S. rostrata* (umur 56 hari) yang ditanam secara tumpangsari adalah 25% pada pemberian pupuk 60 kg N/ha dan 32% pada pemberian 120 kg N/ha.
6. Penurunan nisbah C dan N jerami padi lebih cepat (1 minggu) jika jerami dicampur dengan biomas segar *S. rostrata* pada saat ditanam ke lahan sawah.
7. Untuk melihat kelayakan ekonomi penggunaan *S. rostrata* sebagai pupuk hijau pada padi sawah perlu pengkajian lebih lanjut.

Pustaka

- Abdulrachman, S., Z. Susanti, dan Suhana. 2004. Efisiensi penggunaan pupuk pada tanaman padi selama dua musim berturut-turut. *Penelitian Pertanian* 23(2): 65-72.
- Adiningsih, S.J. dan S. Rochayati. 1988. Peranan bahan organik dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan produktivitas lahan. p.161-162. *Prosiding Lokakarya Efisiensi Pupuk*. Cipayung 16-17 November 1987.
- Adiningsih, S.J., D. Setyorini, dan T. Prihatini. 1995. Pengelolaan hara terpadu untuk mencapai produksi pangan yang mantap dan akrab lingkungan. p.55-69. *Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat*. Cisarua, Bogor, 10-12 Januari 1995. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Arunin, S., C. Dissataporn, Y. Anuluxtipan, and D. Nana. 1988. Potential of *Sesbania* as a green manure in saline rice soils in Thailand. p.83-95. *In: M.L.R. Pollard and G. Argosino (eds.) Green manure in rice farming*. Internat. Rice Res. Inst., Los Banos, Philippines.

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi. Petunjuk teknis lapang. Badan Litbang Pertanian. Jakarta
- Cosico, W.C. 1990. Studies on green manuring in the Philippines. Seminar on the Use of Organic fertilizers in Crop Production. Suweon, South Korea, June 18-24, 1990. 42 p.
- Evans, D.O. and P.P. Rotar. 1987. *Sesbania* in agriculture. Westview Press, 550 Central Avenue, Boulder, Colorado 80301, USA.
- Halepyati, A.S., M.N. Sheelavantar, and L.A. Dixit. 1987. Breaking dormancy in *Sesbania rostrata*. International Rice Research, News Letter 12(5):36.
- International Rice Research Institute. 1985. Performance of three *Sesbania* species, rice response to incorporation age and cultivation with and without flooding. *In: Annual Report for 1984*. Los Banos, Laguna, Philippines. p. 413-416.
- International Rice Research Institute. 1990. Estimating nitrogen fixation by *Sesbania rostrata* and *S. cannabina* in lowland rice soil by ¹⁵N dilution method. *In: Program Report for 1989*. Los Banos, Laguna, Philippines. p. 76-77.
- Ismunadji, M., I. Zulkarnaini, A. Prawirosamudra, and F. Yazawa. 1973. Productivity of some major Java soils with special reference to yield and nitrogen nutrition of lowland rice. *Contributions* 7:1-17.
- Karama, A.S., A..R. Marzuki, dan I. Manwan. 1990. Penggunaan pupuk organik pada tanaman pangan. p.395-425. Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Pupuk V. Cisarua, 12-13 November 1990. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Khind, C.S., A.S. Jason, and V. Beri. 1985. N release from *Sesbania* green manure and effect of time application of N fertilizer on lowland rice. *International Rice Research Newsletter* 10 (4): 26-27.
- Makarim, A. K., Pw. Ponimin, R. Sismiyati, Sutoro, O. Sudarman, dan A. Hidayat. 1997. Peningkatan efisiensi pupuk dan efektivitas pemupukan N pada padi sawah berdasarkan analisis sistem. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Makarim, A.K, dan E. Suhartatik. 2006. Budi daya padi dengan masukan *in situ* menuju perpadian masa depan. *Buletin Iptek Tanaman Pangan* 1(1):19-29.
- Mann, R.A. and D.P. Garrity. 1994. Green manures in rice – wheat cropping systems in Asia. p.27-42 *In: J.K. Ladha and D.P. Garrity (eds.)*. Green manure production systems for Asian ricelands. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.

- Nguyen Ngoe De and B Perkasem. 1992. Breaking seed dormancy in *Sesbania rostrata*. International Rice Research Newsletter 17 (6):20-21.
- Palaniapan, S.P. and K. Siddeswaran. 1993. Nitrogen uptake of rice as influence by green manure, green legumes and fertilizer N. Paper presented in the SARP Workshop on Crop and Soil Management. Suweon, 1-10 November 1993. 8p.
- Rachman, A., Ai Dariah, dan Djoko Santoso. 2006. Pupuk hijau, pp. 41-57. *Dalam* R.D.M. Simanungkalit *et al.* (eds.). Pupuk organik dan pupuk hayati, organic fertilizer, and biofertilizer. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Rauf, M., A.M. Usman, Djamaluddin, S. Saenong, dan Subandi. 1989. Pengaruh jumlah benih dan cara tanam terhadap kandungan N, P, dan K tanaman *Sesbania rostrata*. Agrikam 4(1):33-41.
- Rinaudo, G., D. Alazard, and A. Moudiongui. 1988. Stem-nodulating legumes as green manure for rice in West Africa. p. 97-107. *In: Green manure in rice farming*. Internat. Rice Res. Inst., Los Banos, Philippines.
- Saraswati, R. 1992. Studies on nitrogen fixation and tolerance to edaphic stress genus *Sesbania*. PhD Thesis. Unpublished. Kyoto University.
- Saraswati, R. dan T. Matoh. 1993. Toleransi terhadap cekaman edafik dan penambatan nitrogen genus *Sesbania*. Penelitian Pertanian 13(1):36-40.
- Saraswati, R., M. Kobayashi, T. Matoh, and J. Sekiya. 1994. Characterization of rhizobium and azorhizobium, a root and stem nodulating nitrogen fixing bacterium isolated from *Sesbania* species. Contributions 82: 1-11.
- Sheelavantar, M.N., R.S. Bhat, and P.S. Mattiwade. 1989. Effect of boiling water treatment on germination and growth of *Sesbania rostrata*. International Rice Research Newsletter 14(6):13.
- Simanungkalit, R.D.M. 2006. Prospek pupuk organik dan pupuk hayati di Indonesia. p.265-271 *Dalam* R.D.M. Simanungkalit *et al.* (eds.). Pupuk organik dan pupuk hayati, organic fertilizer and biofertilizer. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Singh, N.T. 1984. Green manure as source of nutrients in rice production. p. 217-228 *In: S. Banta and C.V. Mendoza (eds.)*. Organic matter and rice. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Subandi, H. Supadmo, Faisal, dan Djasman Azis, 1993. Peranan pertanaman *Sesbania rostrata in situ* sebagai pupuk hijau padi sawah. Agrikam 8(3):71-78.

- Suhartatik, E., C. Suwangsih, dan Salip. 1991. Pengaruh perlakuan fisik terhadap daya kecambah *Sesbania rostrata*. Laporan hasil penelitian pola tanam, kelompok peneliti agronomi, Balittan, Bogor.
- Suhartatik, E., C. Suwangsih, dan Iman Ridwan. 1992. Pengaruh residu kapur dan bahan organik terhadap pertumbuhan *Sesbania rostrata*. Laporan hasil penelitian pola tanam, kelompok peneliti agronomi, Balittan, Bogor.
- Suhartatik, E. 1994. Pemanfaatan *Sesbania rostrata* sebagai pupuk nitrogen dalam pola padi-padi-kedelai di lahan sawah hidromorfik kelabu dan Latosol. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani dan Sosial Ekonomi. p. 229-239. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Suhartatik, E., Mastur, dan S. Partohardjono. 1994. Pengaruh pemupukan nitrogen, pembedaan *Sesbania rostrata* dan jerami terhadap hasil padi sawah. Penelitian Pertanian 14 (1):1-7.
- Suhartatik, E., Selly Salma, R. Damanhuri, dan C. Suwangsih. 1999. Pengaruh pemberian *Trichoderma* spp. dan pemotongan jerami terhadap nisbah C dan N jerami. Penelitian Pertanian 18(2): 13-18.
- Suhartatik, E., Haryanto, dan Idawati. 2001. Serapan N padi sawah dan pupuk hijau (*Sesbania rostrata*) pada sistem tumpang Sari. Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan. Pati, 12 November 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Sumarno, I.G. Ismail, dan S. Partohardjono. 2000. Konsep usahatani ramah lingkungan. p. 55-74. Dalam A.K. Makarim *et al.* (eds.). Tonggak kemajuan teknologi produksi tanaman pangan: konsep dan strategi peningkatan produksi pangan. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Bogor, 22-24 November 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sumarno, U.G. Kartasasmita, dan Djuber Pasaribu. 2009. Pengayaan kandungan bahan organik tanah mendukung keberlanjutan sistem produksi padi sawah. Buletin Iptek Tanaman Pangan 4(1):18-32.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian organik. Kanisius, Yogyakarta. 218 p.