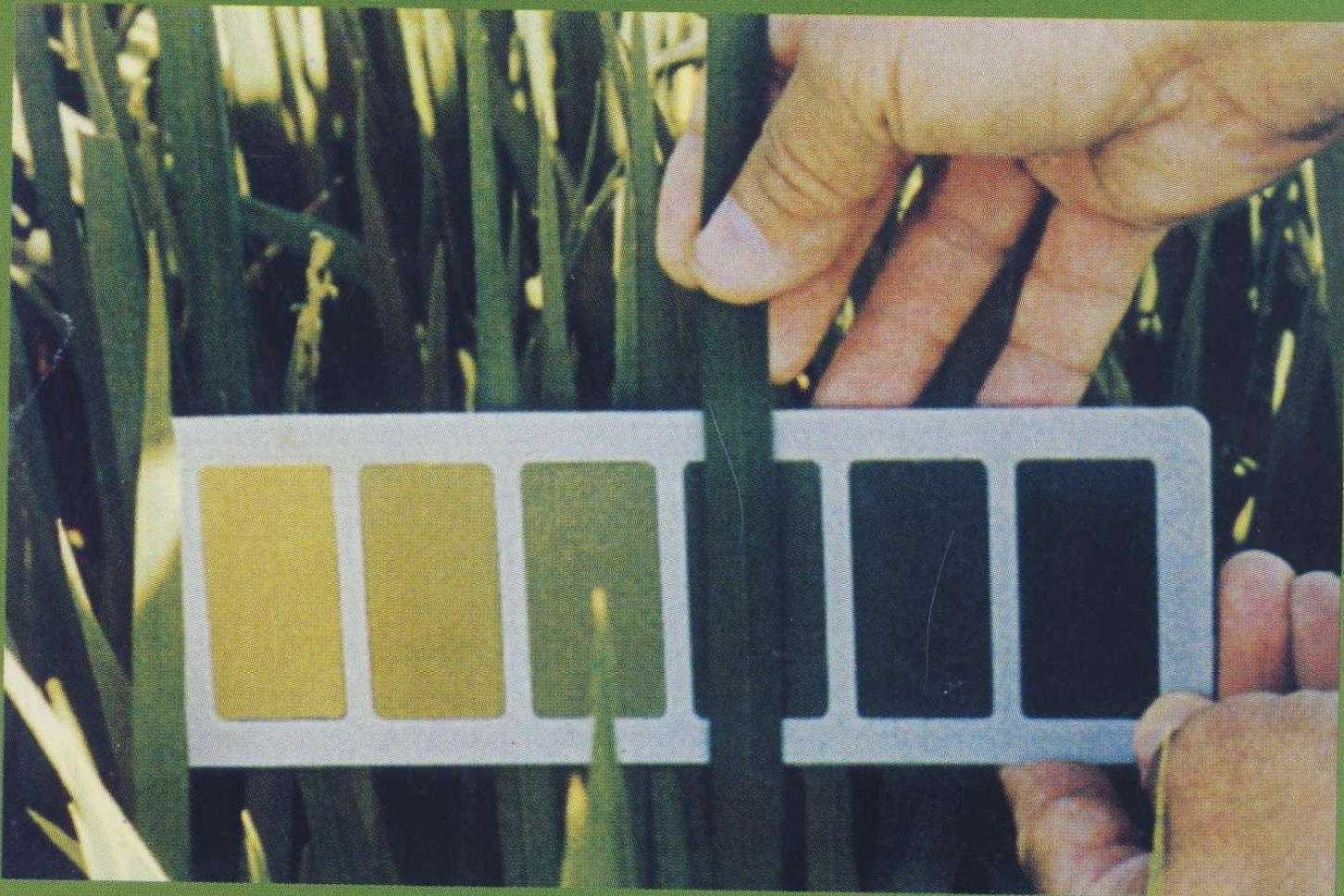


Agdex ; 112/26

Hasil Pengkajian dan cara Penggunaan

Bagan warna Daun

Indicator Pemupukan Nitrogen
pada Padi Sawah



Departemen Pertanian
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gedong Johor
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
2000

Hasil Pengkajian dan Cara Penggunaan Bagan Warna Daun

Indikator Pemupukan Nitrogen pada Padi Sawah

Oleh :

Erythrina

Sariman

Zulkifli Zaini

Departemen Pertanian
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gedong Johor
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
2000

Penyusun :

Erythrina

Sariman

Zulkifli Zaini

Diterbitkan oleh :

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gedong Johor Sumut
Jln. Karya Yasa No. 1B Gedong Johor Medan (20143)
Telp. (061) 761781 Fax. (061) 7870710

Sumber Dana :

Proyek Pembinaan Kelembagaan Penelitian dan
Pengembangan Pertanian Sumatera Utara
TA 2000

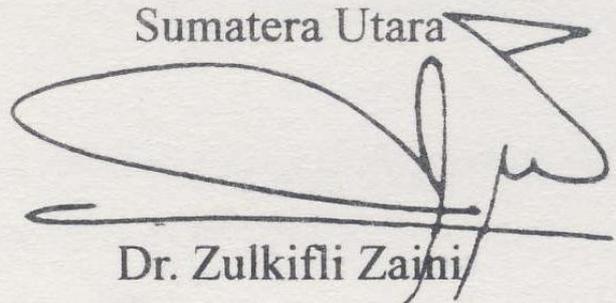
PENGANTAR

Upaya pemacuan produksi padi perlu disejalankan dengan upaya peningkatan pendapatan petani dan pelestarian lingkungan karena berkaitan erat dengan keberlanjutan sistem produksi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk itu adalah meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

Praktis, sederhana, terjangkau dan mudah penggunaannya, Bagan Warna Daun (BWD) merupakan teknologi pemupukan yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N (urea). Dengan menggunakan teknologi ini dapat diketahui kapan pupuk N harus diberikan pada tanaman padi sawah. Hasil pengkajian di beberapa sentra produksi padi di Sumatera Utara membuktikan pemberian pupuk urea pada tanaman padi dengan menggunakan teknologi BWD dapat menghemat penggunaan pupuk urea sebanyak 36-42 kg per hektar dengan hasil gabah yang tetap tinggi. Selain meningkatkan pendapatan, penerapan teknologi BWD penting pula artinya dalam menghemat sumber daya pupuk nasional.

Publikasi ini diharapkan dapat dijadikan bahan penyuluhan bagi para penyuluh pertanian, terutama di Sumatera Utara, dalam kaitannya dengan upaya peningkatan pendapatan petani dan efisiensi pemakaian pupuk N yang terasa mahal dengan dicabutnya subsidi.

Medan, Agustus 2000
Kepala Balai Pengkajian
Teknologi Pertanian Gedong Johor
Sumatera Utara



Dr. Zulkifli Zaini

DAFTAR ISI

Pengantar	i
Pendahuluan	1
Penggunaan Bagan Warna Daun pada Berbagai Jenis Tanah	8
Penggunaan Bagan Warna Daun pada Beberapa Varietas Padi	11
Penggunaan Bagan Warna Daun di Tingkat Petani	13
Cara Penggunaan Bagan Warna Daun	14
Lampiran 1	18
Lampiran 2	24
Lampiran 3	29
Lampiran 4	30
Daftar Bacaan	31

PENDAHULUAN

Swasembada beras yang dicapai pada tahun 1984/85 tidak terlepas dari pengembangan infrastruktur, terutama irigasi, subsidi harga masukan (*input*) dan keluaran (*output*), penyaluran Kredit Usaha Tani (KUT) dengan bunga yang disubsidi, perekayasa teknologi dan pembinaan kelembagaan yang dikembangkan melalui jaringan penyuluhan. Kurangnya sumber dana pembangunan dewasa ini memerlukan koreksi dan reorientasi strategi untuk pencapaian kembali swasembada beras. Untuk itu perlu adanya upaya penghematan, di antaranya melalui penerapan teknologi pemupukan yang efektif dan efisien. Pilihan lainnya adalah mengurangi subsidi sarana produksi secara bertahap, khususnya pupuk, yang selama ini menyerap dana pembangunan dalam jumlah yang cukup besar.

Terdapat beberapa alasan yang cukup kuat bagi pengurangan subsidi pupuk, antara lain (Rusastra, dkk):

- subsidi pupuk tidak lagi dipandang sebagai langkah yang tepat untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani;
- subsidi mendorong petani menggunakan pupuk secara tidak efisien;
- terdapat kecenderungan pengalihan penggunaan pupuk kepada komoditas atau subsektor yang bukan sasaran kebijakan pemerintah;
- tanpa peningkatan harga pupuk, dana yang dialokasikan untuk subsidi akan makin meningkat dari waktu ke waktu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk urea memperoleh subsidi yang paling besar yaitu Rp. 150/kg, kemudian diikuti oleh TSP sebesar Rp. 91/kg dan KCl Rp. 57/kg. Tingkat subsidi yang relatif tinggi terhadap urea dibanding TSP dan KCl diperkirakan menjadi penyebab kurang lancarnya penerapan teknologi pemupukan berimbang dan petani kurang atau bahkan tidak mempertimbangkan efisiensi pemupukan nitrogen (N). Penghapusan subsidi pupuk diharapkan dapat mendorong upaya peningkatan efisiensi penggunaan pupuk. Penggunaan pupuk sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman akan meningkatkan produktivitas padi.

Dibanding pupuk P dan K, pupuk N memberikan pengaruh yang lebih cepat. Selain berperan penting dalam merangsang pertumbuhan bagian atas tanaman dan memberikan warna hijau pada daun, hara N juga merupakan pengatur penggunaan hara P, K, dan beberapa unsur hara lainnya bagi hampir semua tanaman. Tanaman yang kekurangan N tumbuh kerdil dengan perakaran terbatas, daun menguning atau hijau kekuning-kuningan dan gabah cepat rontok (*senescence*). Penambahan hara N dapat menyebabkan perubahan yang drastis, suatu petunjuk dari kegiatan luar biasa unsur ini dalam tubuh tanaman.

Banyak kalangan yang menyarankan agar pemberian pupuk N melebihi takaran yang diperlukan tanaman. Hal ini sangat tidak menguntungkan mengingat pupuk N relatif mahal dan mudah hilang dalam tanah. Pemberian pupuk N secara berlebihan

berpengaruh terhadap keragaan tanaman padi, misalnya daun berwarna hijau gelap, batang lemas, tebal dan berair. Kerugian yang disebabkan oleh pemberian pupuk N yang berlebihan antara lain adalah:

1. Pematangan lambat dan tanaman tetap hijau walaupun telah memasuki fase masak.
2. Batang lunak sehingga tanaman mudah rebah.
3. Kualitas gabah rendah karena meningkatnya jumlah butir hijau.
4. Tanaman mudah terserang hama dan penyakit.

Kelemahan pupuk N urea adalah mudah hilang akibat tercuci atau menguap. Di lapisan olah, urea tercuci dalam bentuk NO_3 sehingga mengakibatkan polusi nitrat pada air permukaan maupun air tanah. Di lapisan reduksi, pupuk urea hilang karena menguap dalam bentuk gas N_2O yang merupakan hasil proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Hanya 30% dari pupuk urea yang diberikan dapat di-serap tanaman, sisanya sebesar 70% hilang karena proses volatilisasi, denitrifikasi, dan pencucian (De Datta, 1981).

Di Indonesia terdapat enam pabrik pupuk, lima di antaranya memproduksi pupuk urea dan satu lagi memproduksi pupuk TSP dan ZA. Kecuali pabrik pupuk Asean Aceh Fertilizer (AAF) yang merupakan perusahaan kerja sama (*joint venture*) antara pemerintah dengan negara-negara Asean, pabrik-pabrik pupuk tersebut adalah milik negara Indonesia.

Dalam 25 tahun terakhir, konsumsi pupuk urea di Indonesia meningkat cepat dari 0,37 juta ton pada tahun 1969 menjadi 3,70

juta ton pada tahun 1995 (Tabel 1). Hal ini terutama disebabkan oleh besarnya subsidi pupuk urea yang diberikan pemerintah.

Tabel 1. Produksi dan konsumsi pupuk urea di Indonesia (dalam ribu ton).

Tahun	Produksi	Impor	Ekspor	Konsumsi
1969	84,2	233,9	0	372,3
1970	98,4	225,3	0	399,7
1971	104,8	285,9	0	460,2
1972	130,2	561,1	0	555,0
1973	177,1	490,7	0	715,2
1974	262,7	1003,9	0	687,9
1975	451,2	1470,1	0	736,8
1976	400,4	15,9	0	765,9
1977	861,2	17,7	400,2	1027,3
1978	1505,8	39,1	230,5	1193,6
1979	1888,2	31,3	299,3	1348,9
1980	2083,5	267,0	162,4	1849,9
1981	2101,0	261,1	38,9	2167,7
1982	-	-	-	-
1983	-	4,6	320,8	2300,5
1984	3048,8	304,6	157,7	2739,5
1985	3795,3	0	627,2	2819,9
1986	4285,7	0	1513,6	2913,1
1987	4302,1	0	1023,3	3174,7
1988	4419,4	0	943,6	3145,3
1989	5149,4	0	1683,6	3204,6
1990	5242,5	0	1562,3	3207,3
1991	5127,4	0	1628,9	3207,3
1992	4950,3	0	1257,8	3693,0
1993	5132,7	0	1526,1	3606,7
1994	5289,1	0	1733,0	3556,1
1995	5891,4	0	2195,2	3696,3

Sumber: BP Bimas (1995).

Hasil penelitian di Jawa Barat juga menunjukkan bahwa penggunaan pupuk urea oleh petani rata-rata 12% lebih tinggi dari yang direkomendasikan, di Lampung 28% dan di Sulawesi Selatan 89% lebih tinggi (Pasandaran *et al.*, 1999). Bila ditinjau dari perbandingan harga per kg pupuk urea dengan harga per kg gabah maka terlihat perbandingan yang makin lama makin berimbang. Hal ini merupakan indikator makin mahalnya harga pupuk urea di tingkat petani (Tabel 2).

Tabel 2. Perbandingan harga pupuk urea dengan harga gabah (dalam Rp/kg).

Tahun	Pupuk urea	Gabah	Urea : Gabah
1982	70	135	0,52
1983	90	145	0,48
1984	90	165	0,55
1985	100	175	0,51
1986	125	190	0,53
1987	135	210	0,60
1988	165	215	0,63
1989	185	250	0,66
1990	210	270	0,69
1991	220	295	0,71
1992	240	330	0,66
1993	260	340	0,76
1994	260	400	0,65
1995	260	850	0,31
1996	330	875	0,38
1997	400	900	0,44
1998	450	925	0,49
1999	1115	950	1,17

Untuk harga gabah digunakan data harga bulan Oktober setiap tahun.

Pemberian pupuk N yang didasarkan pada konsentrasi N dalam daun tanaman dilaporkan cukup tinggi efisiensinya. Klorofil meter atau dikenal dengan SPAD dapat digunakan untuk mengukur konsentrasi hara N pada daun dengan tingkat akurasi yang tinggi. Permasalahannya adalah, harga klorofil meter cukup mahal sehingga perlu dicari alat lain dengan fungsi yang sama tetapi harganya terjangkau oleh petani.

Bagan Warna Daun (BWD) atau *Leaf Color Chart* adalah prototipe indikator warna daun padi yang dapat membantu petani dalam menentukan kapan tanaman padi seharusnya diberi pupuk N. Prototipe ini dirancang oleh Furuya (1987), peneliti Jepang, kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Pusat Penelitian Padi Internasional (IRRI). BWD terdiri dari enam pita warna, mulai dari warna hijau kekuning-kuningan (skor 1) sampai warna hijau gelap (skor 6) yang secara tidak langsung mencerminkan kandungan klorofil di daun dan status N pada tanaman.

Tabel 3. Hasil analisis contoh tanah lokasi uji penggunaan BWD pada tanaman padi di lahan sawah irigasi di beberapa lokasi di Sumatera Utara.

Uraian	Satuan	Lokasi					
		Simalungun		Deli Serdang		Langkat	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
Pasir	%	58		26		12	
Debu	%	16		27		44	
Liat	%	26		47		46	
Tekstur			Lempung liat berpasir		Liat		Liat berdebu
pH H ₂ O	-	4,94	Sangat masam	5,78	Masam	5,0	Sangat masam
pH KCl	-	3,64		4,22		3,9	
N-total	%	0,15	Rendah	0,16	Rendah	0,22	Sedang
P (HCl 25%)	mg/100g	29	Sedang	47	Tinggi	22	Sedang
K (HCl 25%)	mg/100g	12	Sedang	28	Tinggi	16	Sedang
Ca-dd	me/100g	0,97		0,15		0,18	
Mg-dd	me/100g	0,28		0,24		0,32	
S-SO ₄	ppm	118,6	Tinggi	10,01	Rendah	22,5	Sedang
Cu (DPTA pH 7,3)	ppm	1,4	Rendah	1,6	Rendah	3,4	Cukup
Zn (DPTA pH 7,3)	ppm	0,65	Sedang	0,31	Rendah	0,87	Sedang
KTK	me/100g	19,36	Sedang	22,35	Sedang	22,47	Sedang

PENGGUNAAN BAGAN WARNA DAUN PADA BERBAGAI JENIS TANAH

Penelitian aplikasi BWD pada tanaman padi pada beberapa jenis tanah telah dilakukan di beberapa lokasi di Sumatera Utara, di antaranya di Kecamatan Totap Majawa, Simalungun (tanah Inceptisol, tekstur lempung liat berpasir, kadar N tanah tergolong rendah) pada musim kemarau 1998; di Kecamatan Pantai Cermin, Deli Serdang (tanah asosiasi Hidromorfik kelabu dan Glei Humus, tekstur liat, kandungan N tanah tergolong rendah), dan di Kecamatan Kuala, Langkat (tanah Podsolik Merah Kuning, tekstur liat berdebu, kadar N tanah tergolong sedang) pada musim hujan 1999/2000 (Tabel 3).

Hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan penggunaan BWD pada skor warna 5, tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibanding dengan perlakuan pemupukan N yang diberikan lima kali maupun perlakuan penggunaan BWD pada skor warna 4 (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan BWD pada skor warna 4 di ketiga lokasi percobaan yang jenis tanahnya berbeda dapat menentukan jumlah dan waktu pemberian pupuk N pada tanaman padi sawah. Nilai efisiensi agronomis perlakuan BWD pada skor warna 4 selalu lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya (Tabel 5).



Peserta Pelatihan Bagan Warna sedang mendengarkan Materi dari Peneliti

Tabel 4. Hasil dan komponen hasil padi varietas IR 64 berdasarkan cara pemberian pupuk N. Sumatera Utara, MK 1998 dan MH 1999/2000.

Perlakuan	Jumlah N diberikan (kg/ha)	Jumlah gabah/malai	Jumlah gabah hampa (%)	Bobot 1000 butir (g)	Hasil k.a. 14% (t/ha)
Simalungun, MK 1998					
Tanpa pupuk N	0	73,5 a	14,55 a	29,8 a	3,12
N diberikan 3 x	80	92,6 b	16,91 c	30,1 a	5,14
N diberikan 5 x	80	104,6 cd	15,46 bc	30,2 a	5,48
BWD skala 3	40	88,9 b	18,22 d	29,2 a	4,32
BWD skala 4	70	99,9 bc	16,15 c	30,3 a	5,22
BWD skala 5	100	111,2 d	17,08 cd	30,2 a	5,50
Deli Serdang, MH 1999/2000					
Tanpa pupuk N	0	71,4 a	11,92 a	28,2 a	3,34 a
N displit 3 x	80	94,0 b	15,94 c	29,8 b	5,24 c
N displit 5 x	80	101,0 cd	14,87 b	29,5 b	5,60 de
BWD skala 3	40	88,8 b	17,72 d	29,1 b	4,42 b
BWD skala 4	70	95,2 bc	17,42 d	30,0 b	5,63 de
BWD skala 5	100	102,7 d	17,32 d	30,2 b	5,81 e
Langkat, MH 1999/2000					
Tanpa pupuk N	0	68,3 a	13,6 a	29,3 a	3,54 a
N displit 3 x	80	90,5 bc	14,8 a	29,8 a	5,12 c
N displit 5 x	80	92,4 bc	15,1 a	29,9 a	5,44 de
BWD skala 3	40	83,7 b	15,2 a	29,1 a	4,54 b
BWD skala 4	70	91,6 bc	14,5 a	29,5 a	5,45 de
BWD skala 5	80	94,7 c	15,2 a	30,0 a	5,62 e

Sumber: Erythrina (1998); Erythrina (1999).

Tabel 5. Efisiensi agronomis (EA) penggunaan pupuk N pada tanaman padi varietas IR 64 berdasarkan cara pemberian pupuk. Sumatera Utara, MK 1998-MH 1999-2000.

Perlakuan	Jumlah N diberikan (kg/ha)	Hasil k.a. 14% (t/ha)	Pengaruh pupuk N (kg/ha)	EA (kg gabah/kg N)
Simalungun, MK 1998				
Tanpa pupuk N	0	3,12	-	-
N displit 3 x	80	5,14	2,02	25,24
N displit 5 x	80	5,48	2,36	29,50
BWD skor 3	40	4,32	1,20	29,92
BWD skor 4	70	5,22	2,10	29,94
BWD skor 5	100	5,50	2,38	23,79
Deli Serdang, MH 1999/2000				
Tanpa pupuk N	0	3,34	-	-
N displit 3 x	80	5,24	1,89	23,67
N displit 5 x	80	5,60	2,25	28,14
BWD skor 3	40	4,42	1,08	27,00
BWD skor 4	70	5,63	2,29	32,69
BWD skor 5	100	5,81	2,46	24,63
Langkat, MH 1999/2000				
Tanpa pupuk N	0	3,54	-	-
N displit 3 x	80	5,12	1,58	19,76
N displit 5 x	80	5,44	1,89	23,67
BWD skor 3	40	4,54	1,00	25,07
BWD skor 4	70	5,45	1,91	27,26
BWD skor 5	100	5,62	2,08	20,80

Sumber: Erythrina (1998); Erythrina (1999).

PENGGUNAAN BAGAN WARNA DAUN PADA BEBERAPA VARIETAS PADI

Hasil penelitian pada MH 1999/2000 menunjukkan bahwa penggunaan pupuk lepas lambat (*Control Released Urea - CRU*) maupun pemupukan N dengan menggunakan BWD pada tanaman padi varietas IR 64 dan Digul atau pemupukan N dengan cara petani tidak berbeda yang nyata terhadap produksi, tetapi jumlah pupuk yang diberikan berbeda, berkisar antara 67,5 kg N/ha untuk pupuk CRU sampai 112,5 kg N/ha untuk pemupukan cara petani (Tabel 6).



Peneliti IRRI Supervisi penggunaan Bagan Warna Daun di Simalungun Sumatera Utara

Walaupun gabah yang diperoleh tidak berbeda nyata antar perlakuan pemupukan N tetapi jumlah pupuk yang diberikan per satuan luas berbeda sehingga efisiensi pemupukan N dari masing-masing perlakuan berbeda pula. Pemupukan N dengan menggunakan pupuk CRU mempunyai nilai efisiensi agronomis yang paling tinggi, kemudian diikuti oleh pemupukan N berdasarkan penggunaan BWD pada skor warna 4.

Tabel 6. Efisiensi agronomis (EA) pemupukan N pada tanaman padi varietas IR 64 dan Digul menurut perlakuan pemupukan. Deli Serdang, MH 1999/2000.

Varietas	Perlakuan pemupukan	Jumlah N diberikan (kg/ha)	Hasil ka 14% (t/ha)	Pengaruh pupuk N (kg/ha)	AE (kg gabah/kg N)	Rasio terhadap cara petani
IR 64	Tanpa N	0	3,62 b	-	-	-
	CRU 3,5%	67,5	5,99 a	2.368	35,08	1,72
	CRU 6,0%	67,5	6,35 a	2.727	40,40	1,98
	BWD skor 4	70,0	5,85 a	2.228	31,83	1,54
	Cara petani (urea)	112,5	5,91 a	2.293	20,38	1,00
Digul	Tanpa N	0	3,68 b	-	-	-
	CRU 3,5%	67,5	6,00 a	2.321	34,38	1,69
	CRU 6,0%	67,5	6,12 a	2.442	36,18	1,78
	BWD skor 4	70,0	6,07 a	2.392	34,17	1,68
	Cara petani (urea)	112,5	5,96 a	2.284	20,30	1,00

Hal itu mengindikasikan penggunaan pupuk N lepas lambat juga merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan efisiensi usahatani padi. Penggunaan pupuk CRU 3,5% dan CRU 6,0% memberikan nilai efisiensi rata-rata 70-88% lebih tinggi dibanding penggunaan pupuk urea dengan cara petani, sedangkan penggunaan urea berdasarkan BWD pada skor warna 4 mempunyai nilai efisiensi 61% lebih tinggi.

PENGGUNAAN BAGAN WARNA DAUN DI TINGKAT PETANI

Pada musim hujan 1998/99, BPTP Gedong Johor melaksanakan pengkajian sistem usaha pertanian padi dalam Proyek Gema Palagung 2001, masing-masing seluas 3.000 ha di Simalungun dan 2.000 ha di Deli Serdang. Salah satu komponen teknologi yang diintroduksikan adalah penggunaan BWD pada skor warna 4 sebagai batas kritis pemupukan. Sebelumnya dilakukan pelatihan penggunaan BWD di BPP setempat. Penanaman padi dilakukan dengan cara tanam pindah legowo 4:1 dan pemberian pupuk P dan K berpedoman kepada hasil analisis tanah. Varietas yang digunakan petani umumnya adalah IR 64, Digul dan IR 74.

Hasil survei terhadap 60 petani di tiap lokasi menunjukkan bahwa penggunaan pupuk N dapat dikurangi takarannya dari sekitar 171-199 kg urea/ha menjadi 135-157 kg/ha atau turun sebesar 36-42 kg urea/ha sedangkan hasil gabah yang diperoleh relatif tidak berbeda (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil padi dan jumlah urea yang diberikan berdasarkan cara pemupukan. Deli Serdang dan Simalungun, Sumatera Utara, MH 1998/99 (n = 60).

Uraian	Cara pemupukan			
	Deli Serdang		Simalungun	
	Cara petani	BWD skor 4	Cara petani	BWD skor 4
Luas petakan (m ²)	2.796	371	3.119	827
Hasil (t GKP/ha)	5,29	5,39	5,67	6,61
Urea diberikan (kg/ha)	171	135	199	157

Sumber : Zaini dan Erythrina (1999).

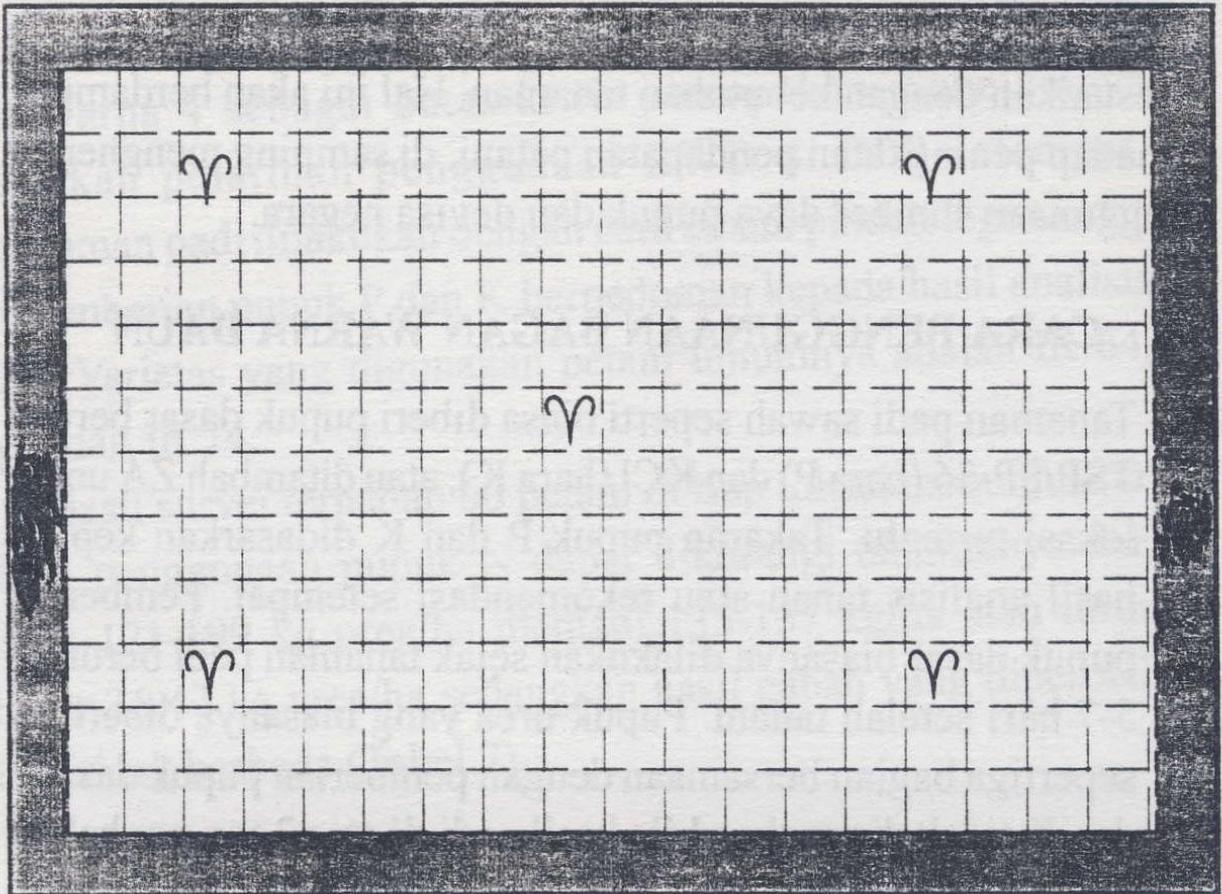
Hasil penelitian di Vietnam juga menunjukkan hasil serupa. Di Delta Mekong telah didistribusikan sebanyak 10.000 unit BWD. Penggunaan BWD pada skor warna 4 menurunkan jumlah pemakaian pupuk urea sebesar 41 kg/ha sementara hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata dibandingkan dengan hasil dari pertanaman yang dipupuk dengan cara petani (Ngoc dan Hai, 1999).

Acuan pemupukan urea untuk padi sawah masih bersifat nasional sedangkan kebutuhan akan pupuk N (urea) bervariasi antar lokasi. Oleh karena itu, penggunaan pupuk urea perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Hal ini akan berdampak terhadap peningkatan pendapatan petani, di samping menghemat penggunaan sumber daya pupuk dan devisa negara.

CARA PENGGUNAAN BAGAN WARNA DAUN

- Tanaman padi sawah seperti biasa diberi pupuk dasar berupa TSP/SP-36 (hara P) dan KCl (hara K), atau ditambah ZA untuk lokasi tertentu. Takaran pupuk P dan K didasarkan kepada hasil analisis tanah atau rekomendasi setempat. Pemberian pupuk dasar biasanya dilakukan sejak tanaman padi berumur 5-7 hari setelah tanam. Pupuk urea yang biasanya diberikan sepertiga bagian bersamaan dengan pemberian pupuk dasar P dan K tidak digunakan bila hasil padi di atas 3 ton per hektar tanpa pemberian urea. Sebaliknya, bila hasil gabah tanpa pemberian pupuk urea kurang dari 3 ton per hektar maka tanaman padi perlu diberi pupuk urea sebagai pupuk dasar sebanyak sepertiga bagian bersamaan dengan pupuk dasar P dan K.
- Dari setiap petak sawah dipilih lima rumpun tanaman secara acak, masing-masing di pertengahan antara tiap sudut petakan dengan titik tengah dan satu rumpun mewakili bagian tengah petakan (Gambar 1).

- Dari setiap rumpun tanaman padi, bagian yang diukur warnanya adalah helaian daun yang paling atas dan sudah terbuka penuh, yang berhubungan erat dan merupakan cerminan dari kandungan N tanaman. Caranya, rengkuh seluruh daun (mulai dari pertengahan batang) dengan satu tangan, kemudian tangan yang satu lagi bergerak ke bagian atas tanaman untuk menemukan helaian daun yang tertinggi.



Gambar 1. Cara pengambilan contoh rumpun tanaman padi dalam satu petakan sawah untuk pengamatan warna daun dengan Bagan Warna Daun.

- Pilih daun yang paling tinggi tersebut, kemudian bandingkan warnanya dengan pita warna yang tertera pada BWD (skor 1-6) dengan cara menempelkan bagian tengah daun di depan BWD.

- Pada saat melakukan pengukuran warna daun, lindungi daun tersebut dengan tubuh atau payung supaya tidak terkena langsung sinar matahari. Sinar matahari langsung perlu dihindari karena pantulan sinar akan mempengaruhi pembacaan warna daun.
- Catat skor warna daun dari ke lima helai daun yang diukur warnanya, kemudian dirata-ratakan.
- Bila rata-rata skor warna daun lebih rendah dari 3 pada tanaman padi yang ditanam dengan cara tanam benih langsung (Tabela) atau skor warna daun lebih rendah dari 4 pada cara tanam pindah (Tapin), maka tanaman padi harus segera dipupuk dengan urea.
- Takaran pupuk urea disesuaikan dengan stadia pertumbuhan tanaman padi. Pada stadia pertumbuhan lambat (umur tanaman 14-28 hari setelah tanam), urea diberikan sebanyak 50 kg/ha. Pada stadia pertumbuhan cepat (umur tanaman sekitar 28-42 hari setelah tanam), urea diberikan sebanyak 65-70 kg/ha (Tabel 8).
- Pengukuran warna daun dilakukan setiap 7-10 hari yang dimulai pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam cara Tapin, atau 21 hari setelah benih disebar pada cara Tabela. Pengukuran dan pembacaan warna daun sebaiknya dilakukan oleh satu orang pada pagi hari.

Tabel 8. Takaran pemberian pupuk urea berdasarkan penggunaan Bagan Warna Daun (IRRI, 1998).

Cara tanam/stadia pertumbuhan tanaman padi	Umur tanaman	Musim kemarau (kg urea/ha)	Musim hujan (kg urea/ha)
Tanam pindah (Tapin)			
Stadia pertumbuhan awal	14-27 HST	65-70	50
Stadia pertumbuhan cepat	28-48 HST	100	65-70
Stadia pertumbuhan akhir	49 HST - berbunga 10%	65-70	50
Tanam benih langsung (Tabela)			
Stadia pertumbuhan awal	21-34 HSS	65-70	50
Stadia pertumbuhan cepat	35-55 HSS	100	65-70
Stadia pertumbuhan akhir	56 HSS - berbunga 10%	65-70	50

HST = hari setelah tanam bibit

HSS = hari setelah sebar benih

Catatan : Semua unsur hara selain N diberikan sesuai rekomendasi setempat.

Di beberapa negara, dengan menggunakan BWD, petani tidak hanya dapat menekan penggunaan pupuk urea tetapi pada saat bersamaan juga terjadi peningkatan hasil gabah. Di Indonesia, teknologi ini perlu dievaluasi sebelum dikembangkan di tingkat petani. Untuk itu diperlukan pelatihan pemakaian BWD bagi para penyuluh, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan bagi petani oleh penyuluh.

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan penggunaan BWD oleh petani dalam kaitannya dengan upaya peningkatan efisiensi penggunaan pupuk N maka kuisisioner terlampir dapat digunakan sebelum dan setelah mereka menerapkan teknologi pemupukan tersebut. Kuisisioner merupakan terjemahan dari daftar pertanyaan yang digunakan oleh CREMNET, IRRI.

LAMPIRAN 1

KUISIONER

Wawancara tentang cara penggunaan pupuk dan pendapat petani sebelum pelaksanaan pengkajian penggunaan Bagan Warna Daun

Nama petani : _____
Desa : _____
Tanggal : _____
Nama penyuluh : _____
Kecamatan : _____
Kabupaten : _____

● **Karakteristik keadaan pertanian secara umum:**

1. Jumlah anggota keluarga : Dewasa : _____ Anak-anak _____ Wanita : _____ Laki-laki : _____
2. Luas lahan milik (ha) : _____
3. Luas areal (ha) : Lahan kering _____ Sawah tadah hujan _____ Sawah irigasi _____
4. Tingkat sumber daya : Kaya _____ Sedang : _____ : Miskin : _____ Sangat miskin _____
5. Tingkat pendidikan : Kepala keluarga (suami) : _____

Cara-cara pengelolaan hara yang saat ini dilakukan oleh petani

● **Pupuk organik, residu tanaman, pupuk hijau**

- Apakah Bapak/Ibu menggunakan pupuk organik ? Ya _____ Tidak _____

○ Jika tidak, mengapa ?

_____ Tidak tahu tentang pupuk organik

_____ Memerlukan banyak tenaga kerja dan tempat

_____ Tidak tersedia dalam jumlah yang cukup

_____ Sudah terbiasa memakai pupuk kimia

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

○ Jika ya, pupuk organik jenis apa yang digunakan ?

Jenis

Jumlah, t/ha

_____ Kotoran sapi

_____ Kotoran ayam

_____ Kotoran kambing/domba

_____ Residu tanaman

_____ Pupuk hijau

_____ Lain-lain

○ Mengapa Bapak menggunakan pupuk organik dan kimia bersama-sama?

_____ Tersedia di lahan pertanian

_____ Dibuat secara lokal oleh petani

_____ Lebih murah dari pada pupuk kimia

_____ Tambahan yang baik bagi pupuk anorganik

_____ Dapat memperbaiki struktur tanah

_____ Memperbaiki pertumbuhan tanaman

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

Apakah Bapak menggunakan pupuk biologi? Ya _____ Tidak _____

Jika ya atau tidak, mengapa? _____

● **Pupuk biologi**

Apakah Bapak menggunakan pupuk biologi? Ya _____ Tidak _____

Mengapa _____

Jika ya, beritanda dibawah ini tipe pupuk biologi yang digunakan:

Azolla _____ Azospirillum _____ Fosfobakteri _____ Mikoriza _____

Rhizobium untuk palawija _____ Lain-lain _____

● **Pupuk secara umum**

○ Apakah Bapak menggunakan pupuk kimia? Ya _____ Tidak _____

○ Jika tidak, mengapa?

_____ Mahal harganya

_____ Tidak ada uang tunai ataupun kredit untuk membelinya

_____ Tidak mudah didapat di sekitar lokasi

_____ Tidak baik untuk tanah ataupun tanaman

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

○ Jika ya, jenis apa dan berapa banyak yang Bapak gunakan?

Jenis atau nama pupuk

Banyaknya, kg/ha

○ Dimana Bapak membeli pupuk tersebut?

_____ Penyalur/toko pupuk

_____ Koperasi petani

_____ Pedagang beras

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

- Bagaimana sampai Bapak memutuskan untuk menggunakan jenis, dosis, dan metode aplikasi pupuk tersebut?
 - _____ Mengikuti anjuran penyuluh pertanian
 - _____ Berdasarkan hasil pengujian tanah/rekomendasi
 - _____ Berdasarkan pada jenis tanah
 - _____ Berdasarkan pengalaman sebelumnya
 - _____ Mendengar dari tetangga atau petani lainnya
 - _____ Berdasarkan pada harga relatif pupuk tersebut
 - _____ Berdasarkan ketersediaan pupuk
 - _____ Berdasarkan ketersediaan uang atau kredit
 - _____ Lain-lain (sebutkan) _____

- Apakah Bapak mengaplikasikan pupuk dengan dosis yang berbeda-beda berdasarkan:
 - _____ Hasil pengujian tanah
 - _____ Jenis tanah
 - _____ Musim
 - _____ Varietas yang ditanam
 - _____ Untuk melengkapi pupuk organik jika diberikan pada awal tanam
 - _____ Lain-lain (sebutkan) _____

- Apakah Bapak mengaplikasikan pupuk, N-P-K secara seimbang?

Ya _____ Tidak _____

Jika ya atau tidak, apa alasan Bapak? _____

- Apakah dalam mengaplikasikan pupuk, Bapak mengikuti anjuran penyuluh pertanian? Ya _____ Tidak _____

Jika ya atau tidak, apa alasannya? _____

● **Cara-cara penggunaan pupuk nitrogen**

- Jenis, jumlah yang digunakan, dan metode dan waktu aplikasi

<i>Jenis aplikasi</i>	<i>Jumlah, kg/ha</i>	<i>Waktu</i>	<i>Metode</i>
Urea pril	_____	_____	_____
Urea briket/tablet	_____	_____	_____
ZA	_____	_____	_____
Calsium ammonium nitrat	_____	_____	_____
Lain-lain	_____	_____	_____

- Mengaplikasikan N pada pemupukan dasar : Ya _____ Tidak _____

- Jumlah dan waktu mengaplikasikan pupuk N

<i>Pupuk N susulan</i>	<i>% N total</i>	<i>Tanam pindah (HST)</i>	<i>Sebar langsung (HSS)</i>
Dosis pertama	_____	_____	_____
Dosis kedua	_____	_____	_____
Dosis ketiga	_____	_____	_____
Dosis keempat	_____	_____	_____

- Bagaimana Bapak menentukan waktu aplikasi pupuk N?

Berdasarkan ketentuan apa Bapak mengaplikasikan pupuk N terhadap tanaman padi Bapak?

_____ Berdasarkan rekomendasi dari penyuluh pertanian

_____ Berdasarkan keragaan tanaman

_____ Berdasarkan warna daun

_____ Berdasarkan pengalaman sendiri

_____ Berdasarkan pada kebiasaan petani di daerah tersebut

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

- Keyakinan petani tentang intensitas warna daun padi terhadap hasil tinggi
 - _____ Warna daun hijau gelap untuk hasil tinggi
 - _____ Warna daun hijau untuk hasil tinggi
 - _____ Warna daun hijau muda untuk hasil tinggi
- Persepsi petani mengenai intensitas warna daun padi terhadap masalah hama dan penyakit
 - Warna daun gelap, hama/penyakit : Lebih banyak _____ Kurang _____
 - Warna daun hijau, hama/penyakit : Lebih banyak _____ Kurang _____
 - Warna daun hijau muda, hama/penyakit : Lebih banyak _____ Kurang _____

LAMPIRAN 2

KUISIONER

Wawancara dengan petani mengenai cara pemakaian pupuk dan pendapat mereka *setelah* menggunakan Bagan Warna Daun

Nama Petani :

Desa :

Tanggal :

Nama Penyuluh :

Kecamatan :

Karakteristik keadaan pertanian secara umum:

1. Jumlah anggota keluarga : Dewasa _____ Anak-anak _____ Wanita _____
Laki-laki _____
2. Luas lahan milik, ha : _____
3. Luas areal, ha : lahan kering _____ sawah tadah hujan _____
sawah irigasi _____
4. Tingkat sumber daya : Kaya _____ Sedang _____ Miskin _____
Sangat miskin _____
5. Tingkat pendidikan : Kepala keluarga (suami) :

Metode Bagan Warna Daun

Gunakan skor 1 sampai 5 dan lingkari nomor yang tepat untuk pertanyaan 1 sampai 9 dan 11-15.

Skor : 1 = sangat setuju; 2 = setuju; 3 = tidak setuju; 4 = sangat tidak setuju; 5 = tidak ada komentar.

Para petani sebaiknya memperbaiki aplikasi pupuk N terhadap tanaman padi mereka dengan memberikannya pada waktu dan jumlah yang tepat.

- 1 2 3 4 5
1. Apakah Bapak setuju bahwa pemberian pupuk N yang berlebihan pada tanaman padi mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan masalah hama dan penyakit ?

- 1 2 3 4 5
2. Apakah Bapak merasa bahwa metode BWD ini dapat melengkapi metode lain dalam pengelolaan pupuk N ?

- 1 2 3 4 5
3. Apakah Bapak merasa bahwa metode BWD ini dapat membantu menentukan waktu aplikasi pupuk N pada tanaman padi ?

- 1 2 3 4 5
5. Apakah dengan menggunakan metode BWD, Bapak dapat menghemat pemakaian pupuk N ?

1 2 3 4 5

Berapa banyak pupuk N yang dapat dihemat? _____

6. Apakah dengan menggunakan metode BWD, Bapak dapat meningkatkan hasil?

1 2 3 4 5

Berapa banyak kenaikan hasil yang dapat diperoleh? _____

7. Apakah dengan menggunakan metode BWD Bapak dapat memperoleh sekaligus penurunan penggunaan pupuk dan kenaikan hasil gabah?

- 1 2 3 4 5
8. Apakah dengan menggunakan metode BWD keuntungan Bapak meningkat?

1 2 3 4 5

Berapa banyak tambahan keuntungan yang dapat diperoleh? _____

9. Menurut Bapak, apakah penggunaan metode BWD one cukup mudah dalam pengelolaan pupuk N pada tanaman padi ?

1 2 3 4 5

10. Sebutkan mengapa Bapak menyukai metode BWD ini?

_____ Sederhana dan mudah menggunakannya.

_____ Tidak mahal.

_____ Mudah dibawa-bawa ke sawah dan bisa dimasukkan kedalam kantung.

_____ Tidak lagi meraka-reka kapan waktu yang tepat untuk aplikasi pupuk N susulan.

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

11. Apakah metode BWD ini dapat memecahkan masalah Bapak (petani) dalam mengelola pupuk N pada tanaman padi?

1 2 3 4 5

12. Apakah metode LCC yang digunakan ini dapat menambah pengetahuan dan cara-cara pemakaian pupuk yang sekarang Bapak lakukan?

1 2 3 4 5

13. Akankah Bapak mau membeli BWD jika dijual di pasar?

1 2 3 4 5

Jika ya, dengan harga berapa Bapak bersedia membeli? _____

14. Siapa yang telah membantu Bapak (petani) mendapatkan pengetahuan mengenai BWD?

Peneliti 1 2 3 4 5

Penyuluh pertanian 1 2 3 4 5

LSM 1 2 3 4 5

Dealer pupuk 1 2 3 4 5

Perusahaan pestisida 1 2 3 4 5

Sesama petani 1 2 3 4 5

Lain-lain (sebutkan) 1 2 3 4 5

15. Meskipun ada keuntungan-keuntungan dalam penggunaan BWD, apakah Bapak (petani) merasa penggunaan BWD ini sulit dan memerlukan banyak waktu dibandingkan dengan cara-cara yang biasa Bapak lakukan?

1 2 3 4 5

16. Sebutkan cara-cara pengelolaan pupuk N yang dilakukan oleh kebanyakan petani di daerah Bapak?

17. Apakah Bapak memerlukan informasi dan pelatihan lebih lanjut mengenai penggunaan BWD? Ya _____ Tidak _____

Jika ya, mengenai aspek apa?

_____ Prosedur dan ketelitian pemakaian.

_____ Nilai kritis atau penggolongan warna.

_____ Menentukan jumlah pupuk N yang harus diaplikasikan

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

18. Apakah ada kesulitan dalam pemakaian BWD? Jika ada, masalahnya apa:

_____ Menyita banyak waktu dan tenaga kerja.

_____ Aturannya berbelit-belit dan susah untuk diikuti.

_____ Tidak yakin akan kegunaanya.

_____ Lain-lain (sebutkan) _____

19. Apakah Bapak akan menggunakan BWD pada musim tanam berikutnya?

Ya _____ Tidak _____ Jika Ya atau Tidak, mengapa? _____

20. Apakah setelah memakai BWD untuk 1-2 musim tanam, Bapak merasa dapat menilai sendiri intensitas warna daun dengan tepat tanpa BWD untuk menentukan waktu aplikasi susulan pupuk N? Ya _____ Tidak _____

Terangkan bagaimana caranya :

21. Setelah melakukan percobaan dengan BWD, apakah Bapak telah mengubah keyakinan dengan cara-cara pengelolaan pupuk N sesuai dengan metode

B

W

D

?

Ya _____ Tidak _____

Jika ya, keyakinan Bapak yang mana yang berubah?

dan Cara-cara yang mana berubah?

22. Pengetahuan petani mengenai Bagan warna daun (BWD)

- Berapa sering Bapak membaca BWD? (sebutkan berapa hari sekali/berapa minggu sekali)
- Pada stadia pertumbuhan apa saja Bapak membaca BWD?
- Daun yang mana yang Bapak pilih untuk diamati?
- Pada bagian daun yang mana BWD diletakkan untuk dibaca nilainya?
- Apakah daun yang diamati dilindungi dari sinar matahari ketika membaca BWD?
- Berapa banyak daun yang Bapak ukur untuk mendapat nilai rata-rata pada setiap petakan?
- Kapan waktunya Bapak membaca BWD?
- Apakah setiap kali membaca BWD pada jam yang sama?
- Apakah Bapak mendapatkan pembacaan BWD yang berbeda pada sawah yang berbeda atau bagian lain dari sawah yang sama dengan perbedaan warna daun?
- Berapa nilai kritis untuk padi tanam pindah?
- Berapa nilai kritis untuk padi sebar langsung?
- Berapa banyak pupuk N yang Bapak aplikasikan setiap kali apabila nilai BWD jatuh di bawah nilai kritis?
- Berapa lama waktu yang Bapak butuhkan untuk mengukur nilai BWD pada 5 daun yang dipilih secara acak?

LAMPIRAN 3

Evaluasi Penggunaan Bagan Warna Daun (BWD) pada Padi Sawah

No. sampel :
Nama Petani :
Lokasi :

1.	Apakah Bapak/Ibu menggunakan alat BWD dalam pemberian pupuk urea ?	
2.	Kalau tidak, kenapa ?	
3.	Kalau Ya : Berapa hari setelah tanam digunakan:	
4.	Daun bagian mana yang diukur	
5.	Berapa helaian tanaman per petak yang diukur	
6.	Berapa rata-rata nilai pembacaan BWD	
7.	Berapa interval pembacaan (minggu atau hari)	
8.	Bagaiman pendapat Bapak mengenai penggunaan alat BWD tersebut	
9.	Berapa jumlah pupuk yang telah diberikan :	
	• Urea	
	• SP-36	
	• KCl	
10.	Apakah menggunakan pupuk ZA ?	
	Kalau ya, kapan diberikan	
	Berapa jumlahnya	
11.	Selain pupuk urea, SP-36, KCl dan ZA, pupuk apalagi yang digunakan	
	Kapan diberikan	
	Berapa takaran pemberiannya	
	Berapa harganya	

LAMPIRAN 4

Perbandingan Cara Petani dengan Metode Bagan Warna Daun

Nama petani _____ :

Nama penyuluh _____ :

Desa _____ :

Kecamatan _____ :

Pengamatan dari tanggal _____ :

Sampai tanggal _____ :

Keterangan	Rata-rata sawah petani	Petak pengujian Bagan Warna Daun
Luas area (ha atau satuan lokal)		
Hasil gabah per 5m ² (GKP)		
Hasil gabah per ha (GKP)		
Total pendapatan: gabah, dsb (Rp)		
Biaya yang dikeluarkan untuk membeli pupuk N dan upah tenaga kerja untuk penggunaannya (Rp)		
Biaya tenaga kerja untuk pembacaan BWD (Rp)		
Total pengeluaran (Rp)		
Kerugian atau keuntungan (Rp)		
Catatan		

DAFTAR BACAAN

- De Datta, S. K. 1981. Principles and practices of rice production. A Wiley Inter-science Publ. John Wiley & Sons.
- Erythrina. 1998. Uji adaptasi efisiensi pemupukan nitrogen pada ekosistem lahan sawah irigasi. Laporan Akhir. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ge-dong Johor, Sumatera Utara. Badan Litbang Pertanian.
- Erythrina. 1999. Uji adaptasi efisiensi pemupukan nitrogen pada ekosistem lahan sawah irigasi. Laporan Akhir. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ge-dong Johor, Sumatera Utara. Badan Litbang Pertanian.
- Furuya, S. 1987. Growth diagnosis of rice plants by means of leaf color. Japanese Agricultural Research. Quaterly 20:147-153.
- IRRI. 1998. Use of leaf color chart (LCC) for N management in rice. CREMNET Technology Brief No. 2, 1998.
- Ngoc De, Nguyen and L.H. Hai. 1999. Leaf color chart as a farmers guide for N management in direct-seeded rice in the Mekong Delta of Vietnam. Paper at 2nd CREMNET Workshop Cum Group Meeting. 24-27th August, 1999. Thanjavur, India.
- Pasandaran, E., B. Gultom, J. Sri Adiningsih, Hapsari, and Sri Rochayati. 1999. Government policy support for technology promotion and adoption: a case study of urea tablet technology in Indonesia. Balasubramanian *et al.* (eds). In Developments in Plant and Soil Sciences. Resource Management in Rice Systems: Nutrients. Kluwer Acad. Publ. in cooperation with International Rice Research Institute. P. 181-190
- Rusastra, I.W., R. Kustiari, dan E. Pasandaran. 1997. Dampak penghapusan subsidi pupuk terhadap permintaan pupuk dan produksi padi nasional. J. Agro Ekonomi 16(1&2):31-41.
- Zaini, Z. and Erythrina. 1999. Indonesia experience in using leaf color chart for nitrogen management in irrigated, transplanted rice: case of North Sumatra Province. Paper at 2nd CREMNET Workshop Cum Group Meeting. 24-27th August, 1999. Thanjavur, India.

**Proyek Pembinaan Kelembagaan Penelitian dan
Pengembangan Pertanian Sumatera Utara**

T.A. 2000

Oplaaq : 1.000 ex.