

MENGGALI POTENSI PRODUKSI PADI SAWAH TADAH HUJAN

Hamdan Pane¹, A. Wihardjaka², dan Achmad M. Fagi³

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

²Balai Lingkungan Pertanian

³Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

1. PENDAHULUAN

Komunitas internasional di bidang penelitian padi menggolongkan lahan sawah tadah hujan sebagai ekosistem yang berisiko tinggi (*high risk environments*), karena terancam oleh kekeringan, banjir atau kegaraman (*salinity*). Antisipasi risiko itu diupayakan melalui pemuliaan tanaman dan teknik budi daya (Ingram, 1995) dan pengelolaan hara tanaman padi (Ladha *et al.*, 1998). Ekosistem lahan sawah tadah hujan yang secara fisik berisiko disertai oleh infestasi organisme pengganggu tanaman (hama, penyakit, gulma) menyebabkan petani enggan atau ragu-ragu menerapkan teknologi intensif pada padi sawah tadah hujan (Lampe, 1993). Umumnya petani padi pada lahan sawah tadah hujan masih menggunakan teknologi tradisional, sementara petani padi sawah irigasi telah lama menerapkan teknologi maju. Oleh sebab itu, hasil padi sawah tadah hujan masih rendah, pada kisaran 1,8–3,1 t/ha.

Sampai akhir tahun 1970-an penelitian padi sawah tadah hujan di Indonesia masih bersifat supervisial, tidak tertata dan terprogram dengan baik. Peneliti dan lembaga penelitian kurang perhatian terhadap padi sawah tadah hujan, karena program intensifikasi produksi padi sejak diinisiasi pada 1966, kemudian diwujudkan dalam bentuk Bimbingan Massal (Bimas) terfokus ke lahan sawah irigasi yang keberhasilannya lebih terjamin. *International Rice Research Institute* (IRRI), bekerja sama dengan Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (LP3), sekarang Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, meneliti padi sawah tadah hujan dalam kontak pola tanam (McIntosh, 1980). Penelitian yang lebih terarah dengan dana relatif memadai dimulai sejak Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balittan) Sukamandi, sekarang menjadi BB Padi (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi) berpartisipasi dalam *Rainfed Lowland Rice Research Consortium* (RLRRC) yang difasilitasi oleh *International Rice Research Institute* (IRRI). Lokasi penelitiannya pun masih sangat terbatas, yaitu di Kebun Percobaan Jakenan, Pati, Jawa Tengah, sedangkan lahan sawah tadah hujan dengan ekosistem berbeda tersebar di seluruh Indonesia.

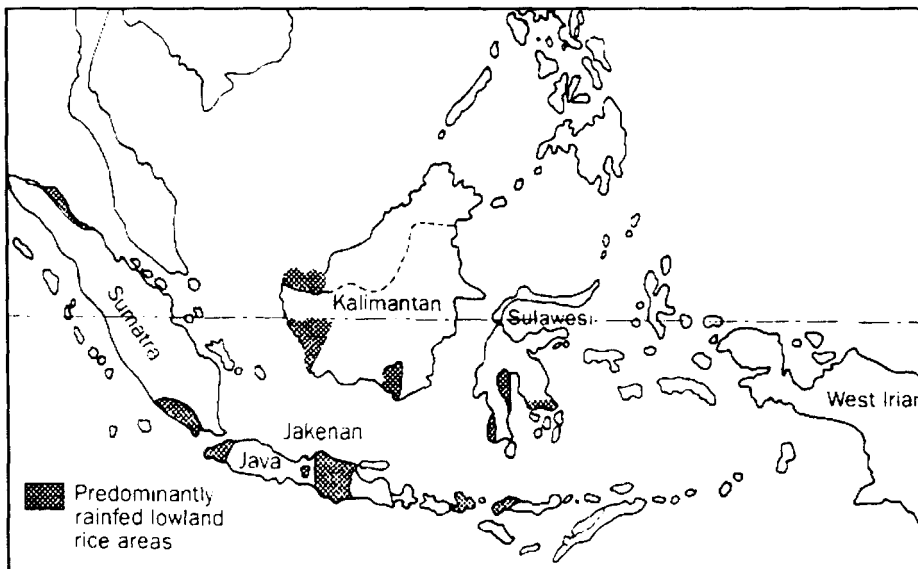
Hasil-hasil penelitian padi sawah tadah hujan yang terbatas membuktikan bahwa lahan sawah tadah hujan cukup potensial dalam menunjang Program

Peningkatan Beras Nasional (P2BN), kalau tanah dan tanaman padi dikelola dengan baik. Satu di antara dua alternatif sistem produksi padi sawah tadah hujan adalah sistem gogorancah. Sistem gogorancah adalah kearifan lokal petani padi sawah tadah hujan di Jawa Timur yang relevan diterapkan pada era modern (Fagi and Kartaatmadja, 2002). Uraian berikut mengupas tentang ekosistem, sistem produksi, dan prospek padi gogorancah dalam P2BN ke depan.

2. EKOSISTEM LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Luas lahan sawah tadah hujan sekitar 2,02 juta ha atau 24% dari total luas lahan basah, tersebar di Jawa (777.029 ha), Sumatera (550.940 ha), Kalimantan (339.705 ha), Sulawesi (279.295 ha), Bali dan Nusa Tenggara (70.673 ha) (BPS, 2004). Sebaran lahan sawah tadah hujan itu dapat dilihat dalam Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan bahwa ekosistem lahan sawah tadah hujan sangat bervariasi. Ketersediaan air bagi tanaman padi menentukan tingkat hasil padi sawah tadah hujan.

Untuk menentukan teknologi yang tepat bagi upaya peningkatan hasil padi sawah tadah hujan perlu karakterisasi ekosistem berbasis pada rejim air dan bagaimana air masuk dan ditampung di dalam petakan pertanaman padi sawah tadah hujan. Kompleksitas ini menyebabkan lahan sawah tadah hujan tidak secara jelas tercantum dalam Laporan BPS.

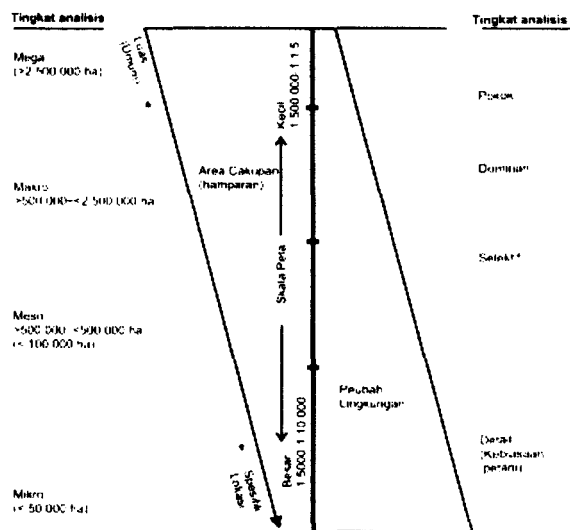


Gambar 1. Sebaran lahan sawah tadah hujan untuk budi daya tanaman padi di Indonesia (Huke, 1982).

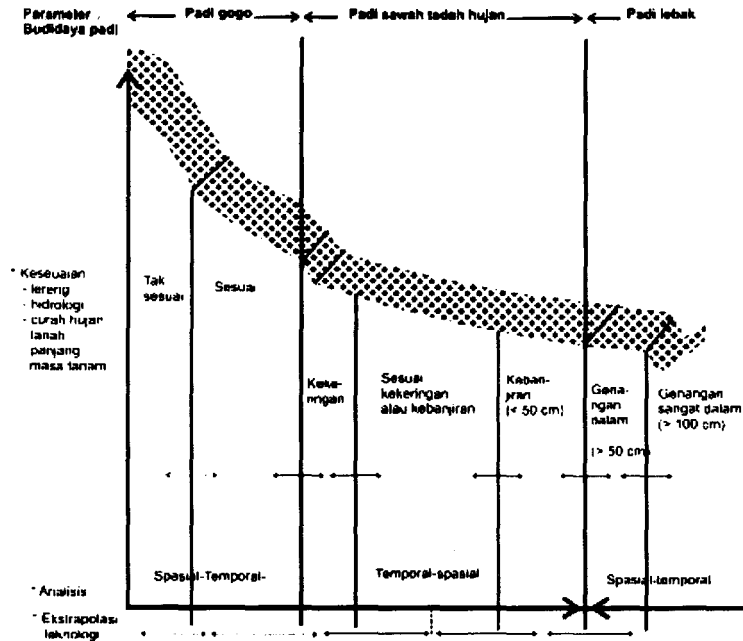
2.1 Analisis Ekosistem

Teknologi budi daya padi sawah tadah hujan yang spesifik lokasi adalah metode yang harus digunakan untuk meningkatkan efisiensi produksi. Efisiensi berarti *cost effective* mengingat petani padi di lahan sawah tadah hujan pada umumnya mempunyai modal terbatas (Pandey dan Velasco, 2000). Bahkan, lahan sawah tadah hujan termasuk di antara lahan marjinal yang menjadi sasaran pada Revolusi Hijau Generasi Kedua (FAO, 1996) dan didukung oleh ADB (2000).

Geographic Information Systems (GIS) dapat digunakan untuk menganalisis ekosistem. Singh *et al.* (1990) mengusulkan kerangka kerja dasar, struktur, dan teknik untuk analisis ekosistem pada berbagai tingkat yang dapat memfasilitasi klasifikasi, prioritas penelitian dan pengembangan, dan ekstrapolasi atau diseminasi, seperti ditunjukkan dalam Gambar 2. Pengembangan padi sawah tadah hujan tanpa landasan analisis ekosistem akan merekomendasikan teknologi secara umum (*blanket recommendation*) seperti yang terjadi selama ini. Padahal masalah yang dihadapi padi sawah tadah hujan dalam satu toposequen berbeda, sehingga penanganannya juga berbeda seperti diilustrasikan dalam Gambar 3. Dalam ilustrasi tersebut ditunjukkan, adanya: (1) transisi antara lahan kering (padi gogo dan lahan basah, pada sawah tadah hujan), (2) pergeseran silih-berganti antara subekosistem dalam semua ekosistem lahan tadah hujan, dan (3) batasan teknologi bagi ekstrapolasi ke luar batas hamparan dan interpolasi dalam satu hamparan.



Gambar 2. Tampilan relatif dari analisis ekosistem lahan sawah tadah hujan (Singh *et al.*, 1990).



Gambar 3. Skema diagram dari analisis ekosistem lahan tadah hujan (Hunt *et al.*, 1995).

Padi sawah tadah hujan ditanam pada petakan-petakan yang dibatasi oleh galengan agar petakan dapat menahan air hujan sebanyak-banyaknya. Air di petakan dapat berasal dari aliran permukaan (*run-off*) yang masuk ke dalam petakan melalui saluran-saluran air, dan air hujan yang jatuh ke petakan-petakan. Saluran-saluran air tidak dilengkapi dengan bangunan-bangunan irigasi permanen. Adanya galengan dan saluran-saluran penampung dan penyalur air limpasan permukaan membedakan antara lahan padi gogo dan lahan sawah tadah hujan. Genangan air di petakan padi sawah irigasi sedalam < 10 cm membedakannya dengan padi lebak yang kedalaman genangan airnya ≥ 50 cm.

Di antara unsur penentu dari kesesuaian lahan adalah iklim, khususnya curah hujan dan masa tanam, dan tanah (fisika dan kimia) yang dapat diukur. Rekomendasi teknik budi daya spesifik lokasi dan ekstrapolasi serta penyesuaiannya merupakan analisis ekosistem bertahap, seperti telah diuraikan di muka (Fagi, 2007):

- Skala mega (hierarhi I) ~ perencanaan tingkat nasional dengan keluaran utama adalah pilihan varietas padi dan palawija (basis dari sistem usaha tani), dan sistem produksi (tanam pindah atau sebar langsung).
- Skala makro (hierarhi II) ~ perencanaan regional atau provinsi dengan keluaran seperti hierarhi I ditambah pengelolaan tanah (pengolahan basah atau pengolahan kering), waktu tanam, pemupukan (alokasi pupuk).
- Skala meso (hierarhi III) ~ perencanaan daerah (kabupaten) dengan keluaran distribusi sarana produksi, dan prakiraan hasil/produksi.
- Skala mikro (hierarhi IV) ~ perencanaan kecamatan/desa dengan keluaran sama dengan hierarhi III ditambah analisis ekonomi.

2.2 Faktor Sosial-Ekonomi

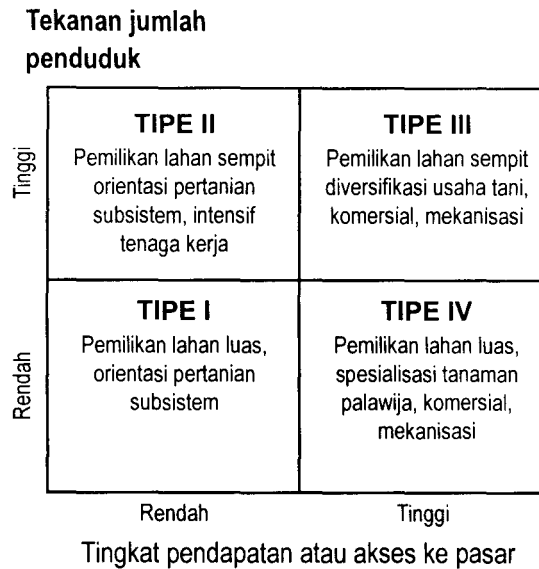
Teknologi sistem usaha tani (SUT) berbasis padi sawah tadah hujan mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi daerah sasaran. Faktor sosial-ekonomi yang paling menentukan adalah tekanan jumlah penduduk yang berpengaruh terhadap luas garapan, dan tingkat pendapatan petani atau akses ke pasar. Analisis kuadran hubungan antara tekanan penduduk dan tingkat pendapatan atau akses ke pasar ditunjukkan dalam Gambar 4. Di antara keempat tipe sistem produksi pertanian, Tipe I dan Tipe II perlu kehati-hatian atau analisis yang mendalam dalam menentukan prioritas penelitian dan anjuran teknologi, karena cirinya yang spesifik:

Tipe I ~ permintaan terhadap produk pertanian (padi dan palawija) terbatas, cekaman biofisik (kesuburan tanah rendah, air terbatas, infestasi gulma tinggi), teknologi tradisional diterapkan, produktivitas rendah.

Tipe II ~ kebutuhan pangan rumah tangga tinggi, teknologi tradisional diterapkan, produktivitas rendah, kesempatan kerja di luar sektor pertanian terbatas.

Sementara, pada Tipe III dan IV komersialisasi produk pertanian telah berlangsung dan teknologi pra dan pascapanen telah maju.

Pada kondisi ekosistem dan sosial-ekonomi yang bervariasi, generalisasi anjuran teknologi sangat tidak tepat. Kalau teknologi demikian dipaksakan, karena bagian dari paket suatu program intensifikasi, maka adopsi teknologi tidak akan berlanjut. Biasanya, petani akan menggunakan teknologi tradisional setelah proyek/program intensifikasi itu selesai.

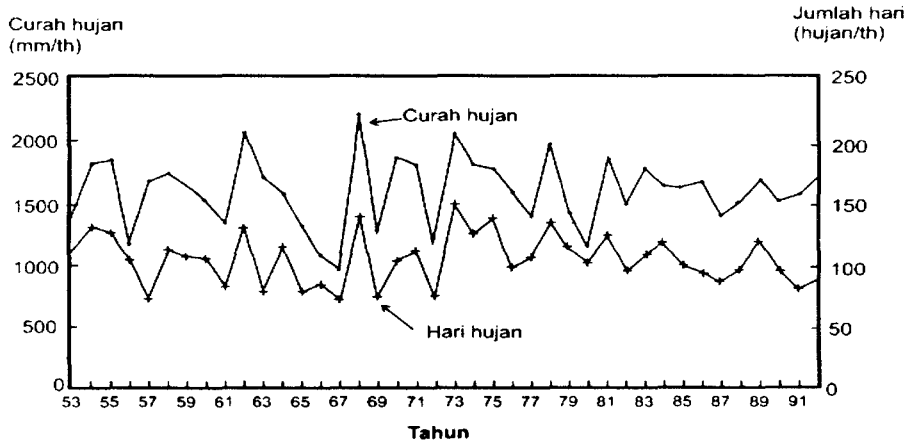


Gambar 4. Tipologi sistem produksi pertanian pada lahan sawah tadah hujan (modifikasi dari Piggin *et al.*, 1998).

3. SISTEM PRODUKSI PADI SAWAH TADAH HUJAN

Umumnya petani padi sawah pada lahan tadah hujan menerapkan sistem produksi yang digunakan oleh petani padi sawah pada lahan irigasi. Benih ditumbuhkan di pesemaian untuk menghasilkan bibit yang akan ditanam pindah. Sementara bibit dipersiapkan, petakan sawah diolah basah dan dilumpurkan. Setelah siap ditanami, bibit di pesemaian dicabut dan ditanam pindah ke petakan sawah yang tanahnya telah melumpur. Metode ini diibaratkan berjudi. Kekurangberhasilan, bahkan kegagalan panen, dan keberhasilan dihadapi oleh petani secara bergantian.

Sekitar tahun 1900-an, ahli pertanian Belanda menemukan inovasi teknologi budi daya padi sawah di beberapa lokasi di Jawa Timur dan Madura di mana lahan sawah tadah hujan dominan. Petani menabur benih padi pada petakan sawah yang tanahnya diolah kering. Tanaman padi dibiarkan tumbuh selama 1–2 bulan sebagai padi lahan kering (gogo). Ketika curah hujan makin lebat, air hujan ditampung di petakan sawah, dan sejak itu tanaman padi tumbuh sebagai padi sawah yang tanahnya jenuh air sampai tergenang (rancah) (Giessen, 1942). Maka sistem produksi padi sawah tadah hujan demikian disebut sistem gogorancah.



Gambar 5. Fluktuasi curah hujan selama 37 tahun di sentra produksi padi sawah tadah hujan di Kebun Percobaan Jakenan, Pati (Jawa Tengah) (Fagi, 1995).

Sejak pertama kali sistem gogorancah diidentifikasi sampai saat ini luas pertanaman padi gogorancah tidak tercantum dalam data statistik, karena sistem produksi padi sawah tadah hujan silih berganti atau dinamis: pada tahun-tahun basah petani menerapkan sistem tanam pindah, tetapi pada tahun-tahun kering adalah sistem gogorancah.

Sistem produksi padi sawah tadah hujan yang mana akan dipilih dalam upaya menggali potensi padi sawah tadah hujan? Argumentasi berikut dapat menjadi landasan dari pilihan tersebut.

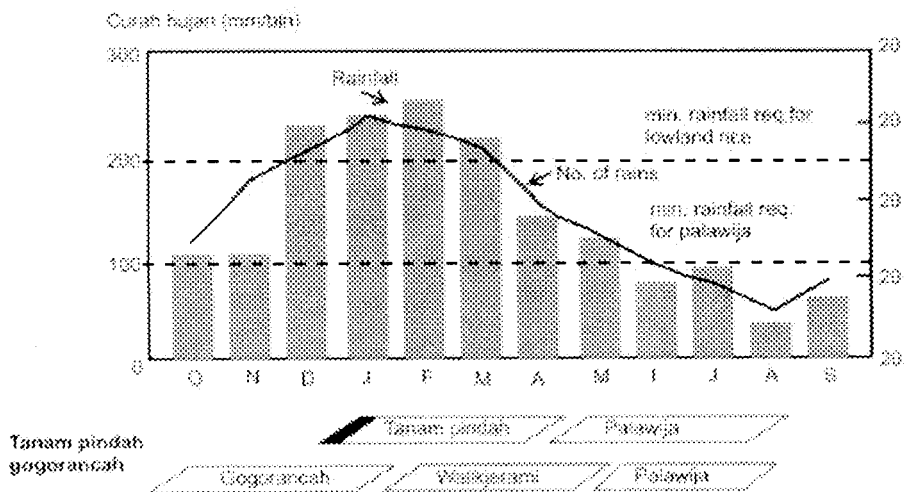
3.1 Determinan Sistem Produksi

3.1.1 Curah Hujan

Ciri utama dari iklim muson adalah variabilitas curah hujan yang sangat tinggi. Baik datangnya dan berakhirnya curah hujan, maupun intensitas dan jumlah hari hujan sulit diprediksi. Contoh dari variabilitas curah hujan tahunan ditunjukkan dalam Gambar 5. Dengan asumsi bahwa curah hujan ≥ 1.500 mm/tahun adalah pertanda dari tahun basah, maka dari periode 39 tahun (1953–1992), 24 tahun adalah tahun basah dan 15 tahun adalah tahun kering. Kejadian tahun-tahun basah dan kering tidak mengikuti interval waktu yang teratur. Intensitas hujan bulanan dan jumlah hari hujan bulanan pun demikian.

Ketidakpastian pola curah hujan bulanan dalam setahun membawa konsekuensi kepada pertanaman padi sawah tadah hujan kalau sistem tanam pindah diterapkan. Konsekuensi itu diuraikan dengan menggunakan Gambar 6, yaitu pola curah hujan bulanan rata-rata dari 24 tahun basah itu.

- Kalau sistem tanam pindah diterapkan, tanah harus diolah sampai melumpur pada bulan Desember dan tanam pada akhir Desember atau awal Januari; panen pada awal sampai akhir April. Stadia pengisian gabah jatuh saat curah hujan cukup untuk palawija, tetapi tidak cukup untuk padi sawah. Konsekuensinya adalah hasil padi rendah. Curah hujan dari Mei sampai September, hanya curah hujan Mei yang memenuhi kebutuhan air tanaman palawija. Dengan kata lain dengan sistem tanam pindah, lahan hanya bisa ditanami 1–2 kali dalam setahun. Tanaman palawija bisa berhasil atau gagal.
- Kalau sistem gogorancanah dipraktekkan, tanah dapat diolah kering saat belum turun hujan (September) atau selambat-lambatnya awal sampai pertengahan Oktober. Benih dapat langsung disebar dalam baris atau ditugal. Tanaman padi muda ditumbuhkan seperti layaknya padi gogo sampai pertengahan atau sampai akhir November. Setelah itu, air hujan ditahan di petak pertanaman untuk menggenangi petakan. Sejak saat itu tanaman padi di petakan ditumbuhkan sebagai padi sawah. Pada umur 1–1,5 bulan setelah sebar, tanaman padi diperkirakan telah cukup tinggi



Gambar 6. Distribusi curah hujan bulanan (rata-rata dari 24 tahun bulan basah) dan peluang keberhasilan sistem tanam pindah dibanding dengan sistem gogorancanah di KP Jakenan, Pati (Syamsiah *et al.*, 1994; Fagi, 1995).

sehingga daun tidak akan terendam air genangan (5–7,5 cm). Panen jatuh pada awal sampai pertengahan Januari. Padi walik jerami segera ditanam setelah tanah diolah minimum (sekedar untuk membenamkan jerami padi dari tanaman padi gogorancan sebelumnya untuk memanfaatkan curah hujan yang masih cukup tinggi dari Februari sampai Maret). Curah hujan bulan April–Mei cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman palawija, tetapi tidak cukup untuk padi walik jerami. Maka, hasil padi walik jerami biasanya <3,0 t/ha. Curah hujan dari Juni sampai September dapat membasahi tanah di permukaan, tetapi belum cukup memenuhi kebutuhan tanaman palawija. Pembangunan tandon air (embung) mempunyai prospek bagi penanaman palawija setelah padi walik jerami (Syamsiah *et al.*, 1994). Air hujan dan air limpasan permukaan ditampung di dalam embung pada musim hujan untuk digunakan menyiram tanaman palawija pada musim kemarau kedua.

Dari uraian di atas tampak bahwa sistem gogorancan mempunyai prospek cukup besar untuk meningkatkan produktivitas lahan tadah hujan dan meningkatkan pendapatan petani.

3.1.2 Tanah

Sebaran lahan sawah tadah hujan (Gambar 1) menunjukkan bahwa jenis tanah, di mana padi sawah tadah hujan ditanam, sangat bervariasi. Sifat fisik tanah adalah yang paling utama diketahui, karena menentukan pilihan sistem produksi tanam pindah atau gogorancan. Indikator sifat fisik tanah yang dapat digunakan dalam menentukan pilihan sistem produksi adalah tekstur tanah (komposisi kandungan pasir, debu, liat), kandungan mineral liat (Al/Si 2:1 atau 1:1), dan kandungan bahan organik. Kandungan dan tipe mineral liat menentukan konsistensi tanah melalui kemampuan mengikat air dan daya kohesi dan adhesi dari partikel-partikel tanah; keduanya menentukan daya tahan tanah terhadap alat untuk mengolah tanah.

Dalam praktek tekstur tanah digolongkan menjadi tekstur ringan, tekstur sedang, dan tekstur berat. Kelas tekstur dari satu jenis tanah sangat bervariasi (Tabel 1).

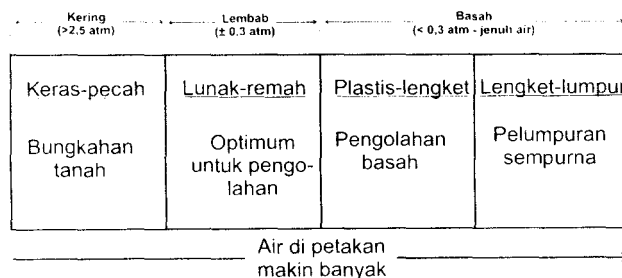
Klasifikasi tekstur bukan penciri jenis tanah, karena jenis tanah yang berbeda mempunyai klasifikasi tekstur yang sama. Petani yang berpengalaman mengenal ciri dari tanah sawahnya dan tahu kapan harus mengolah tanah dan berapa banyak air harus ditambahkan. Baver (1966), menunjukkan empat tingkat konsistensi tanah yang dapat dijadikan landasan atau pedoman dalam memilih metode pengolahan tanah yang terkait dengan sistem produksi padi sawah tadah hujan (Gambar 7). Ciri-ciri tanah pada berbagai konsistensi, adalah: (1) Konsistensi keras (*hard consistency*) ~ tanah keras dan pecah-pecah; tanah bertekstur sedang sampai berat, sulit diolah.

- (2) Konsistensi lunak (*soft consistency*) ~ tanah remah (tanah bertekstur ringan-agak ringan; tanah bertekstur sedang dengan kandungan mineral liat 1:1 dan kaya bahan organik), mudah diolah kering.
- (3) Konsistensi plastis (*plastic consistency*) ~ tanah mudah dibentuk menjadi gerabah, genting atau bata (tanah bertekstur sedang-agak berat dengan kandungan mineral liat 1:1 dominan, terutama mineral amorf bercampur kaolin).

Tabel 1. Perkiraan Komposisi Persentase Partikel Tanah dan Kelas Tekstur Lahan Sawah Tadah Hujan (LPT, 1969)

Jenis tanah	Partikel tanah (%)			Kelas tekstur
	Pasir	Debu	Liat	
• Regosol (rata-rata dari 6 lokasi)	4,2	36,9	17,9	Agak ringan
• Latosol (rata-rata dari 5 lokasi)	6,8	44,1	49,1	Sedang
• Podzolik merah kuning (rata-rata dari 4 lokasi)	10,1	36,2	53,6	Agak berat
• Mediteran merah-kuning (rata-rata dari 4 lokasi)	22,6	28,5	48,9	Sedang
• Andosol (rata-rata dari 4 lokasi)	23,3	52,0	24,7	Sedang
• Plangosol (1 lokasi)	9,9	72,7	17,9	Sedang
• Aluvial (rata-rata 3 lokasi)	4,8	35,1	60,1	Berat
• Grumusol (rata-rata 5 lokasi)	9,3	32,2	58,5	Berat
• Hidromorf kelabu	43,5	43,9	12,6	Agak ringan

Catatan: Perhitungan hanya dari lapisan atas tanah; data diambil dari Naskah Peta Tanah Eksplorasi, Jawa dan Madura (LPT, 1969).



Gambar 7. Variasi dari konsistensi tanah oleh rejim air di lapisan olah (modifikasi dari Bayer, 1966).

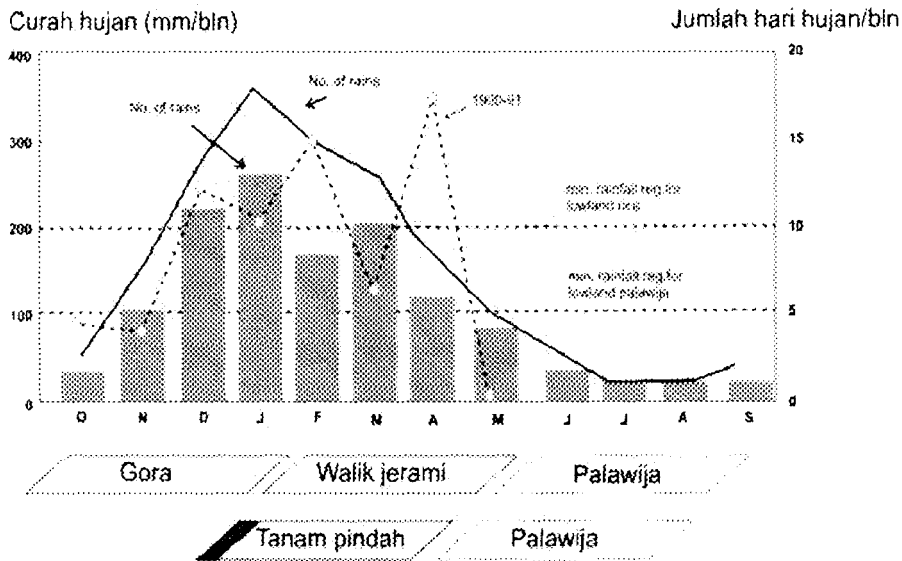
- (4) Konsistensi lengket (*sticky consistency*) ~ tanah lengket pada pacul atau mata bajak (tekstur tanah sedang-agak berat dengan mineral liat amorf dan kaolin dominan); pengolahan tanah basah.

Batas Atterberg (*Atterberg limit*) memberi jalan yang lebih jelas dalam menentukan status dari konsistensi tanah, yaitu:

- batas pengerutan tanah (*shrinkage limit*) ~ kandungan air tanah saat tanah mulai mengerut karena kering,
- batas plastis (*plastic limit*) ~ kandungan air tanah saat tanah mulai plastis,
- batas cair (*liquid limit*) ~ kandungan air tanah saat tanah mulai melumpur.

Kandungan air tanah pada ketiga batas Atterberg tersebut berbeda menurut kelas tekstur tanah dan kandungan mineral liat. Bagaimana mengaitkan konsistensi tanah dengan sistem produksi padi sawah tadah hujan?

Gambar 8 adalah pola curah hujan di sentra produksi padi sawah tadah hujan di Kabupaten Pati (KP Jakenan), pada tahun-tahun kering (15 tahun dari periode 39 tahun).



Gambar 8. Distribusi curah hujan bulanan (rata-rata dari 15 tahun kering) dan peluang keberhasilan sistem gogorancah dan sistem tanam pindah di KP Jakenan, Pati (Syamsiah *et al.*, 1994).

- Kalau sistem gogorancah diterapkan, tanaman padi dipertahankan tumbuh sebagai “*aerobic rice*”, diikuti oleh tanaman palawija pada musim kemarau; peluang keberhasilan tanaman palawija musim kemarau kedua sangat kecil.
- Kalau sistem tanam pindah dipraktekkan, proses pelumpuran harus dimulai pada akhir Desember atau awal Januari. Tanah KP Jakenan (Planosol) yang bertekstur agak ringan sampai sedang perlu air hujan lebih banyak untuk mencapai konsistensi batas cair. Penanaman lambat pada tahun kering akan mengarahkan tanaman padi pada curah hujan yang hanya cukup bagi tanaman palawija. Hasil padi akan sangat menurun. Palawija tidak mungkin ditanam bahkan pada musim kemarau pertama.

Argumentasi dari sudut konsistensi tanah memperkuat argumentasi dari sisi curah hujan pada tahun-tahun basah, bahwa sistem gogorancah mempunyai keunggulan dibanding sistem tanam pindah.

4. PROSPEK SISTEM GOGORANCAH

4.1 Keberhasilan Pengembangan

Studi pertama kali yang diselenggarakan dalam kerjasama Badan Pengendali Bimas dengan Universitas Gajah Mada pada MH 1969/70 di Jawa Tengah, menunjukkan bahwa varietas padi unggul baru PB5 atau IR5 dan C4-63 dapat ditanam secara gogorancah pada tanah Oxisols (Latosol) dan Vertisols (Grumusol) (Tabel 2). Dengan pemupukan 90 kg N+35 kg P_2O_5 /ha, hasil varietas unggul lokal (Dara, Dewi Ratih) dan VUB (C4-63, IR5) naik dengan meyakinkan pada kedua jenis tanah yang berbeda tekstur dan kandungan mineral liatnya. Tanggap VUB terhadap pemupukan lebih besar dari varietas unggul lokal.

Pertama kali LP3 menyelenggarakan penelitian padi gogorancah di tanah Planosol (Aeric Tropaqualfs) KP Jakenan (Pati) dan Aluvial (Apruptic Tropaqualfs) KP Singamerta (Serang) pada MH 1973/74. Hasil penelitian juga membuktikan bahwa sistem gogorancah dapat diterapkan pada tanah bertekstur agak ringan dengan hasil yang sebanding dengan yang ditanam pada tanah yang bertekstur sedang-agak berat (Fagi, tidak dipublikasi). Sekarang sistem gogorancah telah diterapkan di Kabupaten Pati dan kabupaten sekitarnya.

Tabel 2. Tanggap Varietas Padi Unggul Lokal dan VUB Terhadap Pemupukan Padi Gogorancan di Tanah Oxisols (Latosol) dan Vertisols (Grumusol), MH 1969/70 (Universitas Gajah Mada, 1973)

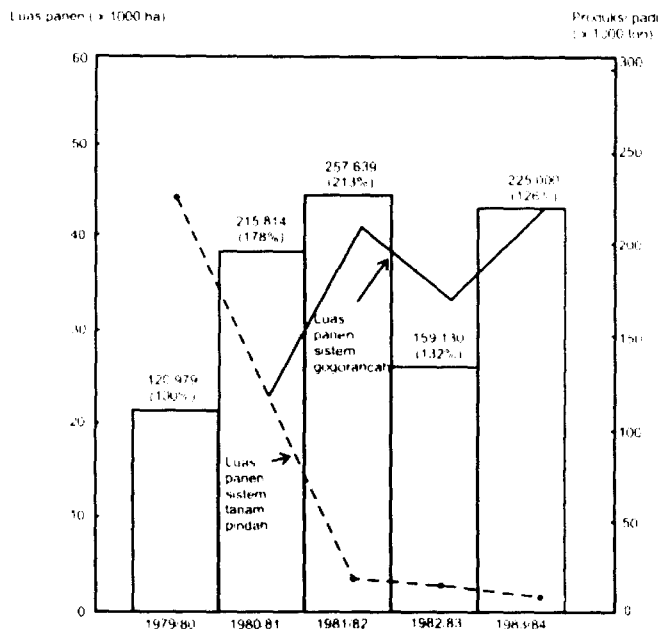
Varietas	Jambor, Sukoharjo (Oxisols)		Katonsari, Blora (Vertisols)	
	Tanpa pupuk	Dengan pupuk ¹	Tanpa pupuk	Dengan pupuk
Unggul lokal				
• Dara	2,12	5,23	0,92	3,56
• Dewi Ratih	3,26	6,17	1,51	3,16
VUB				
• IR5 (TB5)	3,63	6,03	1,08	5,24
• C4-63	2,52	7,19	0,64	2,98

¹ Takaran pupuk: 90 kg N+35 kg P₂O₅/ha.

Tabel 3. Hasil VUB yang ditanam dengan sistem tanam pindah dan gogorancan pada pola tanam berbasis padi di lahan irigasi di Indramayu (Aquic Tropaepts) pada MT 1975-77 (McIntosh, 1980)

Sistem produksi	Hasil gabah (t/ha)
Pola tanam: padi tanam pindah – padi tanah pindah	
• Padi tanam pindah (MH)	3,6
• Padi tanam pindah (MK)	2,3
Pola tanam: padi gogorancan – padi walik jerami	
• Padi gogorancan (MH)	4,8
• Padi walik jerami (MK)	4,6

Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (LP3) bekerja sama dengan IRRI menyelenggarakan penelitian pola tanam berbasis padi sawah dengan sistem tanam pindah dan sistem gogorancan di tanah Aluvial (Aquic Tropaepts) di Indramayu pada MT 1975-1977. Hasil penelitian dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa pada lahan irigasi pun VUB yang ditanam dengan sistem gogorancan menghasilkan gabah lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam dengan sistem tanam pindah. Karena ditanam lebih awal (tanah tidak dilumpurkan), maka pada stadia kematangan malai terhindar dari genangan air (lokasi penelitian adalah rawan banjir pada fase reproduktif). Selain itu, palawija (kedelai atau kacang hijau) dapat ditanam setelah padi walik jerami atau pada MK-2. Penelitian lapangan ini, sekaligus berfungsi sebagai demo-plot, menarik perhatian Dinas Pertanian Kabupaten Indramayu. Tahun-tahun berikutnya sistem gogorancan diterapkan di lahan petani seluas 30.000 ha, dan berhasil meningkatkan produktivitas padi sawah dan meningkatkan produksi padi di Kabupaten Indramayu.



Gambar 9. Kenaikan produksi padi di Lombok, Nusa Tenggara Barat karena kenaikan area panen padi gogorancan, periode MH 1980/81-1983/84 (Fagi, 1986).

Keberhasilan program intensifikasi padi gogorancan di Kabupaten Indramayu mendorong BP Bimas untuk mencanangkan intensifikasi padi gogorancan pada lahan sawah tadah hujan di Lombok. Karena hasilnya tinggi, sistem gogorancan menarik minat petani. Dalam waktu relatif singkat pertanaman padi gogorancan makin luas dan menggeser pertanaman padi dengan sistem tanam pindah, dan produksi padi di Lombok naik secara spektakuler (Gambar 9). Surplus produksi padi dijual ke kabupaten lain, bahkan ke provinsi lain. Kini Pulau Lombok dikenal sebagai Bumi Gora.

4.2 Paket Teknologi

Walaupun sistem gogorancan merupakan teknologi tradisional, tetapi intensifikasinya ternyata padat ilmu pengetahuan. Dari pengalamannya selama bertahun-tahun, atau kemampuan mengatasi masalah kritis yang setelah dievaluasi ternyata sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah modern.

Hasil-hasil penelitian padi gogorancan dikemas dalam paket teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah tadah hujan untuk menggali potensi produksinya (Tabel 4). Para penyuluh dan praktisi di lapangan masih harus memperhatikan momentum-momentum kritis agar teknologi PTT efektif.

4.2.1. Pengolahan Tanah

Tanah diolah ketika masih kering, idealnya sedalam 12–15 cm. Untuk itu pengolahan dengan bajak harus dimulai dari pinggir petakan bergerak ke tengah dan berakhir di tengah petakan. Tujuannya adalah agar air di bagian yang belum diolah akan merembes ke bagian yang telah dibajak. Hujan yang tiba-tiba turun dengan lebat dapat memadatkan tanah, maka pengolahan tanah jangan menghasilkan bungkahan-bungkahan tanah halus, tetapi bungkahan-bungkahan yang agak kasar (Giessen, 1942).

Pengolahan tanah Grumusol adalah yang paling kritis, karena tanah lengket ketika basah atau keras saat kering. Maka, kandungan air tanah sebelum

Tabel 4. Komponen teknologi PTT pada sawah tadah hujan (sintesis hasil-hasil penelitian (Fagi *et al.*, 2008)

Komponen teknologi	Kategori	
	Umum	Spesifik
Komponen utama		
1. Pengolahan tanah kering	Diterapkan pada tanah bertekstur sedang dan berat	• Tekstur sedang diolah dengan bajak • Tekstur berat diolah dengan cangkul, bungkahan tanah dihancurkan (praktek di Lombok, NTB)
2. Penggunaan benih bermutu dan cara tanam	Diterapkan pada semua tekstur tanah	• Benih berlabel atau dibeli dari penangkar benih • Disebar ratun atau dalam baris; ditugal dengan tata tanam tegal (20 cm x 20 cm, 25 x 25 cm, dsb) atau tanam Legowo 2:1, 3:1 atau 4:1
3. Pengaturan air (konversi kering ke basah/genangan)	Diterapkan pada tanah bertekstur sedang dan berat	• Komponen (1), (2), dan (3) adalah sistem gogorancah
4. Pemberian pupuk organik dan NPK	Diterapkan pada tanah bertekstur agak ringan, sedang, dan berat	• Pupuk organik, sisa-sisa tanaman dan pupuk kandang • Pupuk NPK: sesuai analisis tanah
Komponen pilihan		
5. Pengendalian hama	Penerapan prinsip PHT	• Pilihan komponen PHT sesuai dengan varietas dan populasi musuh alami (cara mekanik, teknik, atau kimiawi)
6. Pengendalian gulma	Penerapan prinsip PGT	• Cara mekanik atau kimiawi
7. Penanganan pascapanen	Diterapkan pada semua jenis tanah dan kemiringan	• Penggunaan alsin yang menekan kehilangan hasil
8. Panen air hujan dan air limpasan	Diterapkan pada tanah bertekstur sedang	• Kemiringan <15%

pengolahan dimonitor. Idealnya kandungan air di lapisan adsorpsi dari butiran-butiran tanah berada di antara batas plastis dan batas cair; air yang berlebihan dibuang melalui saluran-saluran cacing yang telah dipersiapkan.

4.2.2 Konversi Regim Air Tanah dari Kering (Gogo) ke Basah (Rancah)

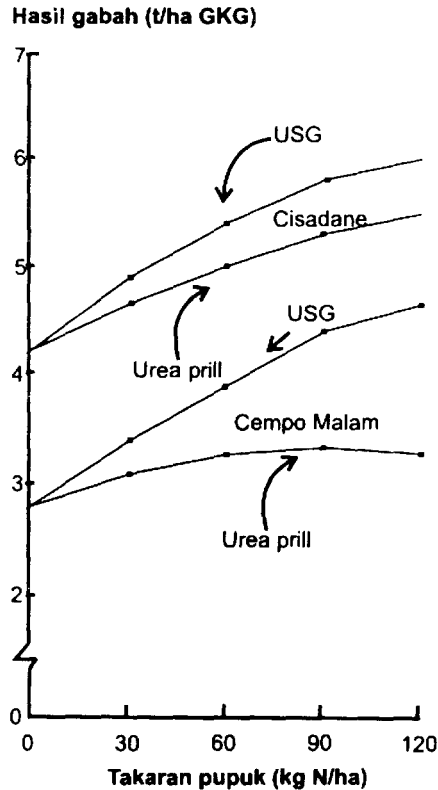
Konversi regim air tanah dari kering ke basah sampai tergenang harus memperhatikan stadia kritis tanaman padi (Giessen, 1942), seperti berikut:

- Air dari hujan lebat yang turun sebelum tanaman padi berumur 4–5 minggu setelah benih berkecambah atau 5–6 minggu setelah sebar, supaya dibuang melalui saluran-saluran yang telah dipersiapkan. Tujuannya adalah untuk mencegah jumlah tanaman padi yang masih muda mati karena tertutup genangan air.
- Kalau tanaman telah berumur ≥ 10 minggu hujan tidak cukup untuk menggenangi petakan, tanaman padi dipertahankan tumbuh sebagai padi gogo. Air hujan yang lebat setelah itu, dan cukup untuk menggenangi petakan supaya dibuang. Penjelasanannya adalah bahwa padi yang tumbuh dalam keadaan tanah kering mempunyai akar oksidatif yang tumbuh dalam dan kurang bercabang. Kalau tanaman padi ini digenangi, akar oksidatif akan mati dan diganti oleh akar reduktif yang tumbuh dangkal dan banyak cabangnya. Tanaman padi umur genjah sampai sedang pada tanah kering yang berumur > 10 minggu telah mencapai primordia bunga. Penggenangan akan menghambat pertumbuhan primordia bunga menjadi malai, karena energi digunakan untuk menumbuhkan akar reduktif.

Reaksi fisiko-kimia tanah dari sawah tadah hujan dipersiapkan untuk padi gogorancah pada kondisi rancah sama dengan reaksi fisiko-kimia tanah dari sawah irigasi yang dilumpurkan. Reaksi fisiko-kimia berlangsung tidak karena pelumpuran, tetapi karena genangan air (*submergence*). Sebab itu VUB Cisadane dan varietas lokal bereaksi sama terhadap pembenaman pupuk nitrogen (*deep placement*) (Gambar 10). Pembenaman pupuk nitrogen meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk. Hasil gabah VUB lebih tinggi dari hasil varietas lokal pada semua cara pemberian pupuk nitrogen. Kalau dipupuk urea biasa (*prilled urea*), tanggap Cempo Malam maksimum sampai takaran 60 kg N/ha. Tetapi, kalau dengan *urea super granule* (USG), tanggapannya masih linear sampai 120 kg N/ha.

4.2.3 Pengendalian Gulma

Gulma merupakan salah satu kendala utama dalam usahatani padi gogorancah. Untuk penyiangan gulma diperlukan curahan tenaga kerja 40–60% dari total curahan tenaga kerja dalam sistem produksinya. Kondisi awal



Gambar 10. Tanggapan VUB dan varietas lokal terhadap pemupukan nitrogen yang ditanam secara gogorancah di Gondanglegi, Boyolali, MH 1987/88 (Fagi, 1995).

pertumbuhan tanaman padi yang tidak digenangi air kondusif bagi perkecambahan biji gulma. Sewaktu penyiangan gulma muda dari golongan rumput sering terlewat oleh penyiang karena mirip bibit padi.

Berdasarkan pengalaman petani, dari berbagai jenis gulma dari kelompok rumput, seperti jajagoan leutik, jajagoan, dengkean, dan alang-alang air adalah yang paling dominan dan sangat sulit dikendalikan. Gulma-gulma tersebut termasuk gulma jahat (*noxious weeds*) dengan ciri-ciri: (1) pertumbuhan cepat, (2) memperbanyak cepat dengan biji atau vegetatif, melimpah, dan efisien, (3) mampu bertahan meskipun kekeringan atau genangan, (4) mempunyai sifat dorman, dan (5) daya saing tinggi meskipun pada populasi rendah. Gulma jahat tersebut umumnya termasuk tumbuhan C4 (*C4 plant*) yang lebih efisien dalam pemanfaatan air di dalam proses asimilasi dibandingkan tumbuhan C3 (*C3 plant*) seperti tanaman padi (Pane, 2001). Itulah sebabnya tingkat kehilangan hasil padi gogorancah atau padi gogo lebih besar dari padi sawah

yang selalu digenangi air kalau kurang perhatian terhadap gulma. Kehilangan hasil bisa mencapai 80–90% (Pane, 2001).

Peralihan kering ke basah sangat kondusif bagi pertumbuhan dan perkembangan gulma. Di lahan sawah tadah hujan biasanya spesies gulma dominan dari rumput adalah jajagoan leutik (*Echinochloa colona* L.), jajagoan (*E. crus-galli* L.), dengkean (*Leptochloa chinensis* (L.) Ness), grinting (*Paspalum distichum*), alang-alang air (*Ischaemum rugosum* Salisb.), *Ischaemum timorense*, dan *Panicum repens*; dari teki *Fimbristylis miliacea*, *Cyperus difformis*, *C. iria*, *Scirpus lateriflorus*, dan dari golongan gulma berdaun lebar *Monochoria vaginalis*, *Cyanotis axillaris*, *Eupatorium odoratum*, *Murdania nudiflora*, dan *Lindernia ciliata*. Gulma dapat dikendalikan dengan menggunakan herbisida pratumbuh oksadiazon dengan dosis 3,0 l/ha yang disemprotkan 1–2 hari setelah tanam. Hasil penelitian di KP Jakenan, Kabupaten Pati, Jawa Tengah menunjukkan bahwa penggunaan oksadiazon memberikan gabah padi gogorancak varietas IR64 sebanding dengan hasil gabah yang gulmanya disiang secara manual. Penyiangan ringan masih diperlukan apabila ada sisa-sisa gulma yang tidak terberantas oleh herbisida.

4.2.4 Teknologi PTT vs. Non-PTT

Penelitian pendahuluan pada tahun 2002–2003 di Desa Matese, Rembang, juga membuktikan bahwa melalui teknologi PTT hasil padi gogorancak meningkat sampai 34%, dan penambahan pendapatan petani sebesar Rp 0,70–1,60 juta (Pane dkk., 2003).

Pada tahun 2003–2004 teknologi PTT juga masih diteliti dalam usaha untuk memantapkan kesimpulan penelitian terdahulu. Perolehan hasil berkisar antar 5,09–7,35 t/ha di Labuan, Jawa Barat dan 5,70–6,6 t/ha di Tanjungsekar, Jawa Tengah (Tabel 5). Sedangkan data sementara pada MH 2006/07 yang diperoleh dari Desa Kemiri, Kecamatan Kunduran, Blora, Jawa Tengah, teknologi PTT telah mampu meningkatkan hasil padi gogorancak varietas Mekongga sampai mencapai 10,495 t/ha GKP. Pada pengujian ini diterapkan paket teknologi yang terdiri atas penanaman VUB, pengelolaan hara dengan pemberian unsur N berdasarkan pembacaan skala BWD, pemberian P dan K berdasarkan status hara tanah, pemberian pupuk organik 3–5 t/ha, pengendalian gulma terpadu dengan menyemprotkan herbisida oksadiazon dengan dosis 3,0 l prod/ha pada umur 1 HST, dan menggunakan alat tanam “dry seeder”. Petani berkomentar bahwa mereka terbantu dengan alat tanam dan herbisida untuk penyiangan gulma, karena mampu meningkatkan efisiensi tenaga kerja.

Tabel 5. Hasil Beberapa Varietas Padi yang Ditanam Secara Gogorancanah dengan Teknologi PTT dan Non-PTT pada Lahan Sawah Tadah Hujan, MH 2003/04 (Pane dkk , 2004)

Varietas	Desa Ujung Jaya, Labuan, Jawa Barat		Desa Tanjungsekar, Pati, Jawa Tengah	
Singkil	7,35 ± 0,56		6,43 ± 0,66	
IR64	6,31 ± 0,54	4,44 ± 0,39	5,82 ± 0,50	5,63 ± 0,47
Situ Patenggang	5,09 ± 0,74			
Fatmawati	5,82 ± 0,36		6,66 ± 0,69	
Gilirang	5,34 ± 0,66		5,80 ± 0,48	
Ciherang	6,57 ± 0,67		5,70 ± 0,63	
Situ Bagendit			6,16 ± 0,42	
B/C rasio	2,35*	1,53	2,37**	1,72
Keuntungan petani	5.068.000*	1.852.357	4.626.286**	2.824.357

* B/C rasio dan keuntungan didasarkan pada analisis usahatani dari padi varietas Singkil.

** B/C rasio dan keuntungan didasarkan pada analisis usahatani dari padi varietas Fatmawati.

5. PENUTUP

Setelah keberhasilan ekstensifikasi dan intensifikasi padi gogorancanah pada lahan sawah tadah hujan di Kabupaten Indramayu dan di Pulau Lombok, NTB pada tahun 1980-an, program yang sama tidak dilanjutkan ke provinsi lain (Sumatera Utara, Lampung, Banten, Jawa Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, dsb) di mana lahan sawah tadah hujan dominan.

Penelitian-penelitian terbaru (tahun 2000-an), dengan menggunakan teknologi PTT, membuktikan bahwa VUB yang ditanam secara gogorancanah pada lahan sawah tadah hujan mampu menghasilkan gabah setara dengan hasil gabah VUB pada sawah irigasi. Kenaikan hasil 1–2 t/ha, karena sistem gogorancanah akan menambah produksi padi nasional sebesar 2–4 juta ton. Hal ini berarti padi gogorancanah dapat berperan penting dalam P2BN.

DAFTAR PUSTAKA

- ADB (Asian Development Bank). 2000. *Rural Asia: Beyond the Green Revolution. A Study of Rural Asia - an overview*. Manila:ADB. 187 p.
- Baver, L.D. 1966. *Soil Physics*. New York : John Wiley & Sons. 489 p.
- Biro Pusat Statistik (BPS). 2004. *Statistik Indonesia 2003* Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- Fagi, A.M. *et al.* 2008. “Inovasi Teknologi padi: Menjawab Tantangan MDGs, Memasuki Era Revolusi Hijau Generasi Kedua”. Puslitbang Tanaman Pangan (*in press*).

- Fagi, A.M. 2007. "Konsepsi Pertanian Berbasis Ekologi." Dalam Kasryno, F. *et al* (Ed.), *Membangun Kemampuan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Badan Litbang Pertanian, hlm. 171–205.
- Fagi, A.M. and S. Kartaatmadja. 2002. "Gogorancan Rice in Indonesia: A Traditional Method in the Modern Era". In Pandey, S. *et al.* (Ed.), *Direct Seeding: Research Strategies and Opportunities*. Los Banos:IRRI, p. 43–52.
- Fagi, A.M. 1995. "Strategies for Improving Rainfed Lowland Rice Production Systems in Central Java". In Ingram, K.T. (Ed.), *Rainfed Lowland Rice: Agricultural Research for High-Risk Environments*, Manila: IRRI. p. 189–199.
- Fagi, A.M. 1986. "Reduced Tillage Practices for Food Crops Cultivation in Indonesia". In *Minimum Tillage. Proc. Int. Symposium on Minimum Tillage*, Dhaka, Feb. 26–27, 1986. Bangladesh Agricultural Research Council, p. 112–132.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1996. "Synthesis of the Technical Background Documents". World Food Summit, 13–17 November 1996.
- Giessen, van der C. 1942. "Gogorancan Method of Rice Cultivation". Contribution No. 11. Bogor: Chuo Noozi Sikenzyoo.
- Huke, R.E. 1982. *Rice by Type of Culture: South, Southeast and East Asia*. Manila: IRRI. 32 p.
- Hunt, E.D. *et al.* 1995. "Geographic Information Systems in Agriculture: A Tool for Environmental Characterization". In *Rainfed Lowland Rice: Agricultural Research for High-Risk Environment*.
- Ingram, K.T. (Ed.). 1995. *Rainfed Lowland Rice: Agricultural Research for High-Risk Environments*. Manila: IRRI. 248 p.
- Ladha, J.K. *et al.* (Ed.). 1998. "Rainfed Lowland Rice: Advances in Nutrient Management Research". *Proc. Int. Workshop on Nutrient Res. in Rainfed Lowland*, 12–15 Oct. 1998. Ubon Ratchanthani, Thailand. Manila (Philippines) IRRI, 304 p.
- Lampe, K. 1993. *Rice Research in Crucial Environments*. IRRI 1992–1993. Manila: IRRI. 65 p.
- Lembaga Penelitian Tanah (LPT). 1969. "Naskah Peta Tanah Eksplorasi Djawa dan Madura". LPT No. 5/1969.
- McIntosh, J.L. 1980. "Soil Taxonomy: A Valuable Tool for the Farming Systems Research Approach". *Benchmark Soils News* 4(3): 1–6.
- Pandey, S. and L. Velasco. 2000. "Economic of Direct Seeding in Asia: Patterns of Adoption and Research Priorities". International Rice Research Notes 24.2/1999. Los Banos: IRRI. 11 p.

- Pane, H. dkk. 2004. "Peningkatan Hasil Padi Gogorancah melalui Pendekatan PTT. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2004. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Pane, H. dkk. 2003. "Peningkatan Hasil Padi Gogorancah melalui Pendekatan PTT". Laporan Hasil Penelitian Tahun 2003. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Pane, H. 2001. "Gulma-gulma Jahat: Ancaman Baru dalam Sistem Produksi Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan". Dalam *Prosiding Seminar Nasional Budi daya Tanaman Pangan Berwawasan Lingkungan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hlm. 176–182.
- Piggin, C. *et al.* 1998. "The IRRI Rainfed Lowland Rice Research Program". Directions and Achievements. *IRRI Discussion Paper Series* No. 26. 46p.
- Syamsiah, I. *et al.* 1994. Collecting and Conserving Rainwater to Alleviate Drought in Rainfed Rice Lands of Indonesia. In Bhuiyan, S.I. (Ed.), *On-Farm Reservoir Systems for Rainfed Ricelands*. Los Banos: IRRI. p. 142–152.
- Singh, V.P. *et al.* 1990. "Achieving Greater Efficiency in Ecosystems Analysis". Paper presented at the Natural Resource Management for Sustainable Agriculture Symposium, Feb. 1990, New Delhi, India.
- Universitas Gajah Mada, Fakultas Pertanian. 1973. Laporan Survei Padi Gogorancah di Provinsi Jawa Tengah". Kerjasama Fakultas Pertanian-GAMA dan BP Bimas.

