YAYASAN DANGAU INSPIRASI
Riset dan Pengembangan Pedesaan

Sawah Pokok Murah

Murah Bagi Petani Tidak Merusak Lingkungan

Osmet - Hermansah - Munzir Busniah
Nalwida Rozen - Tuty Anggraini - Ifdal
Djoni - Ferdinal Asmin - Suhatril Isra
Yul Akhri - Benny Yansukral
Endry Martius - Fadli Rustam

Sawah Pokok Murah

DANGAU INSPIRASI
RISET DAN PENGEMBANGAN PEDESAAN

Buku ini diterbitkan oleh Yayasan Dangau Inspirasi Riset dan Pengembangan Pedesaan (DIRPP) Padang dengan dukungan Yayasan FIELD Indonesia, Jakarta, Desember 2024

Tim Penulis: Osmet, Hermansah, Munzir Busniah, Nalwida Rozen, Tuty Anggraini, Ifdal, Djoni, Ferdinal Asmin, Suhatril Isra, Yul Akhri, Benny Yansukral, Endry Martius, dan Fadli Rustam

Foto-foto: Suhatril Isra

Foto Kover: Sosok perempuan, Ibuk Penti, petani penerap Sawah Pokok Murah dari Nagari petani dari Nagari Pasir Talang Selatan, Kecamatan Sungai Pagu, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat

Desain Kover dan Tata Letak: Triyanto PA

DIRPP

Yayasan Dangau Inspirasi Riset dan Pengembangan Pedesaan (DIRPP) didirikan di Padang, Sumatera Barat, pada tahun 2024 sebagai kesepakatan warga komunitas Dangau Inspirasi yang terbangun berkat aktivitas Ir. Djoni sejak lama. Niat pendirian DIRPP adalah terlibat aktif dalam pemberdayaan petani dan membangun ilmu pengetahuan melalui riset untuk pembangunan pedesaan yang inklusif.

Di media sosial, DIRPP atau Dangau Inspirasi dapat diakses melalui:

Website
http://dangauinspirasi.org

Youtube/Podcast
https://www.youtube.com/@dangauinspirasiudadjonitv8243

Facebook
https://www.facebook.com/dangauinspirasi

Alamat DIRPP
Jalan Kurao Raya No. 17, Kurao Pagang, Nanggalo, Padang 25176

SAWAH POKOK MURAH

DANGAU INSPIRASI
RISET DAN PENGEMBANGAN PEDESAAN
Padang
2024

Tentang Penulis:

Osmet (Ketua Tim Penulis)	Ir., Dept. Sosial Ekonomi, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; M.Sc., Social Development, Ateneo de Manila Univ.; Dr., Teknik Pertanian, Univ. Gadjah Mada. Pernah bekerja sebagai dosen di Dept. Sosial Ekonomi, Fak. Pertanian dan Pascasarjana Univ. Andalas. Sekarang Staf Peneliti di Yayasan DIRPP.
Hermansah (Bidang Ilmu Tanah)	Ir., Dept. Ilmu Tanah, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; MS., Ilmu Tanah Program Pascasarjana, IPB, Bogor; M.Sc., Bioresource Science, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane Univ. Japan; Dr., Agricultural Science, Tottori University, Japan. Saat ini bekerja sebagai Guru Besar Kimia Tanah pada Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
Munzir Busniah (Bidang Ilmu Proteksi Tanaman)	Ir., Dept. Proteksi Tanaman, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; M.Si., Dept. Hama Penyakit Tumbuhan IPB Univ.; Dr., Program Pascasarjana Univ. Andalas. Pernah menjabat Dekan Fak. Pertanian Univ. Andalas (2017-2021. Sekarang anggota Majelis Wali Amanat Univ. Andalas (2021-2026). Menulis lima buah buku serta berbagai artikel di media massa tentang pertanian, kewirausahaan dan pengelolaan pendidikan tinggi.
Nalwida Rozen (Bidang Ilmu Agronomi)	Ir., Jurusan Budidaya Pertanian, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; M.P., Program Studi Agronomi Pascasarjana Univ. Andalas; Dr., Program studi Ilmu Pertanian Univ. Andalas. Bekerja sebagai dosen di Departemen Agronomi dan Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas
Tuty Anggraini (Bidang Ilmu Pangan)	STP., Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; M.P., Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Univ. Andalas; Ph.D., Food Science, Prefectural Univ. of Hiroshima, Japan. Prof, Bidang Teknologi Hasil Perkebunan di Dept. Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian, Universitas Andalas
Ifdal (Bidang Sosial Ekonomi)	Ir., Dept Sosial Ekonomi, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; M.Sc., Social Development, Ateneo de Manila Univ.; Dr., Teknik Pertanian, Univ. Gadjah Mada. Bekerja sebagai dosen di Dept. Sosial Ekonomi, Fak. Pertanian dan Pascasarjana Univ. Andalas. Sekarang juga Staf Peneliti di Yayasan DIRPP.

Djoni	Ir., Ilmu Tanah, Fak. Pertanian Universitas Andalas. Kepala Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Wilayah II (1996-2006). Kepala Dinas Pertanian, Provinsi Sumatera Barat (2006-2015). Penggagas SPM, inisiator komunitas Dangau Inspirasi dan pendiri Yayasan DIRPP
Ferdinal Asmin (Sekretaris Tim)	S.TP., Teknik Pertanian, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; M.P., Konservasi Sumber Daya Hutan, Universitas Gadjah Mada; Dr., Ilmu Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, IPB University. Saat ini bekerja sebagai Sekretaris Dinas Perkebunan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Barat.
Suhatril Isra	S1, Jurusan Teknologi Pertanian, Fak. Pertanian Univ. Andalas. Sejak 2003 aktif kegiatan pemberdayaan masyarakat khususnya petani. Pernah menjadi wartawan di Tabloid Pertanian Suara AFTA; Field Facilitator Program ESP-USAID; Area Manager Program BUMI CERIA (FIELD Indonesia-USAID); Area Manager Program RIMBA (FIELD Indonesia-WWF); Provincial Facilitator Program UBI (FIELD Indonesia-EarthCare Foundation); Bidang Surveilan dan navigasi di Yayasan DIRPP.
Yul Akhri	S.P., Ilmu Tanah, Fak. Pertanian Univ. Andalas. Pernah bekerja sebagai internal inspector dan quality assurance produk organik di perusahaan multinasional. Belakangan bersama DIRPP aktif menyuarakan pemeliharaan kakao rendah (mudah panen).
Benny Yansukral	S.P., Pemuliaan Tanaman, Fak. Pertanian, Universitas Andalas; M.P., Agronomi, Program Pasca Sarjana, Universitas Andalas. Saat ini bekerja sebagai Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Provinsi Sumatera Barat. Juga aktif sebagai Bendahara DIRPP.
Endry Martius	Ir., Dept. Sosial Ekonomi, Fak. Pertanian, Univ. Andalas; M.Sc., Social Development, Ateneo de Manila Univ.; Dr., Teknik Pertanian, Univ. Gadjah Mada. Pernah bekerja sebagai dosen di Dept. Sosial Ekonomi, Fak. Pertanian dan Pascasarjana Univ. Andalas. Sekarang Direktur Yayasan DIRPP
Fadli Rustam	S.TP., Teknologi Pertanian, Univ. Andalas. Bekerja di banyak LSM/LPSM Lingkungan Hidup Regional dan Nasional. Sekarang Wakil Direktur Yayasan DIRPP

Kata Pengantar Yayasan DIRPP

SPM bukan sekedar upaya pemutakhiran praktik budidaya padi sawah, melainkan sekaligus merupakan solusi bagi masalah-masalah (ekonomi dan ekologis) yang ditimbulkan oleh praktik-praktik budidaya padi sawah konvensional. Selain lebih praktis dan murah, SPM ternyata tidak merusak lingkungan -- dalam hal tertentu bahkan memperbaikinya. Lebih dari itu, yang paling hakikat, SPM bahkan dapat melepaskan petani dari penjara sosial, ekonomi dan politik industri pangan dunia yang tidak adil bagi petani. Dalam konteks industri pangan dunia, para petani mau tidak mau telah terkomodifikasi sedemikian rupa sehingga menjadi tidak ubahnya faktor produksi. Implikasinya, dengan serta-merta bersawah beserta beras sebagai outputnya telah menjadi sesuatu yang *undervalued*, dan petani menjadi *underdog*.

Karena praktis dan murah, SPM mengkondisikan petani jadi independen dan mandiri, dan bahkan berdaulat. Karena praktis, petani dapat melakukan kegiatan budidaya padi sawah dengan mengandalkan sumberdaya keluarganya sendiri. Karena murah, petani otomatis dapat meminimalisasi pengeluaran produksinya. Belanja input budidaya padi sawah menjadi amat minimal, dan dengan begitu petani dapat mencukupkan operasi usaha tani padi sawahnya hanya dengan berbasis sumber daya finansial keluarganya saja, tidak perlu lagi berhutang.

Lahirnya buku kecil ini tidak mendadak. Berdasar pengalamannya yang panjang dan intens dalam pengembangan gagasan pertanian sawah alternatif -- mulai dari agroekologi, pertanian regeneratif, pertanian konservasi, pertanian organik, sampai SRI -- Uda Ir. Djoni, penggagas SPM, sampai pada kesimpulan progresif bahwa SPM dapat menutup kekurangan dari gagasan pertanian sawah alternatif yang tetap relatif mahal. Hanya saja, sampai saat ini, keunggulan SPM tersebut masih didominasi oleh testimoni-testimoni para petani saja. Selain itu, praktiknya di lapangan juga masih acak, bervariasi dan belum baku. Sehubungan dengan hal ini, Uda Ir. Djoni telah tanpa lelah membujuk para akademisi dari Universitas Andalas untuk menuliskan SPM dalam bentuk buku. Pesannya, agar buku SPM ini tidak hanya ilmiah tetapi juga menjadi bacaan yang dapat dengan mudah dipahami oleh semua kalangan mulai dari

petani, pemerintah, hingga para akademisi sendiri. Salut dan terima kasih disampaikan kepada Uda Ir. Djoni, dan Tim Penulis yang dipimpin Uda Dr. Ir. Osmet, M.Sc., serta teman-teman dari FIELD. Kepada adinda Suhatril Isra, S.TP., bersama seluruh bapak dan ibuk petani di sejumlah lokasi di Sumatera Barat yang telah membenahi sekaligus menguji konsep operasional SPM, disampaikan penghargaan dan terima kasih. Terima kasih juga disampaikan kepada Zukri Saad sebagai pembina DIRPP dan sumbang-sarannya untuk SPM, adinda Azrifirwan, S.TP., M.Eng., Ph.D., Firdan G.S., SP., M.Si., Rahmat Fauzan, SP., Hazan Padli, SP., Miranda Stefhani, SP., dan Salsabillla F.O., SP., yang telah berpartisipasi dalam mendiskusikan gagasan SPM serta memberikan dukungan teknis sampai buku ini rampung.

Pandangan dalam buku ini diharapkan dapat memicu terjadinya pergeseran paradigma ilmu dan budidaya padi sawah dari praktik konvensional ke SPM, sesuai dengan misi Yayasan DIRPP dan Yayasan FIELD yang mensponsori penulisan buku ini. Secara spesifik, DIRPP berharap SPM dapat menjadi salah satu pendorong terjadinya pembangunan pedesaan yang inklusif, holistik dan progresif.

Padang, 14 Desember 2024.

Dr. Ir. Endry Martius, M.Sc.
Ketua

Kata Pengantar Tim Penulis

Sawah Pokok Murah (SPM), bagi yang pertama kali mendengarnya, merupakan gagasan yang luar biasa. Fantastis. Bagaimana mungkin bersawah dengan pokok murah, separuh saja dari yang biasa petani keluarkan untuk bersawah, bisa memberikan hasil padi yang lebih tinggi. Kalau SPM benar maka dampak kesejahteraannya kepada petani akan luar biasa. Tidak saja petani akan menikmati keuntungan yang lebih besar, petani juga akan terbebaskan dari ketergantungan terhadap berbagai masukan pertanian modern. Dan, dengan demikian, petani akan terbebaskan dari beban pikiran untuk menyediakan modal yang tidak kecil bagi kebanyakan petani kecil, rutin, setiap kali akan turun ke sawah. Apa lagi SPM juga berpotensi menyumbang dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dari sawah.

Sementara gagasan SPM mulai disebarluaskan, dan diterapkan petani dengan antusias, Ir. Djoni, penggagas SPM, dan komunitas Dangau Inspirasi yang juga diinisiasinya, mulai berpikir apakah SPM bisa dijustifikasi secara ilmiah. SPM tidak lahir dari laboratorium agronomi sehingga orang bisa saja menudingnya sebagai *pseudoscience*. Kinerjanya yang bagus bisa saja disebut sebagai kebetulan saja sehingga memperkenalkannya kepada petani bisa pula disebut mengandung risiko. Bayangkan, pertanian organik saja pernah disebut sebagai gagasan terbelakang. SRI dicemooh pakar pertanian sebagai ilmu perdukunan *Voodoo* (mungkin karena berasal dari Madagaskar, Afrika) dan data produksinya yang tinggi disebut sebagai UFO yang diplesetkan menjadi *Unconfirmed Field Observation* atau observasi lapangan yang tidak terkonfirmasi.

Karena gagasan SPM masih baru, mulai diuji coba tahun 2021, dan penelitian ilmiah yang ketat mengenai SPM masih ditunggu, maka komunitas Dangau Inspirasi sepakat untuk menulis buku kecil mengenai SPM. Buku ini diharapkan bisa memperlihatkan bahwa SPM mempunyai basis keilmuan yang kuat sehingga bisa dipakai siapa pun, termasuk pemerintah, lembaga swadaya masyarakat dan petani, yang ingin mendukung penyebarluasan SPM atau menerapkannnya. Lebih dari itu, buku ini diharapkan bisa menarik perhatian para peneliti untuk meneliti SPM secara lebih mendalam.

Untuk keperluan itu, buku ini diorganisir untuk membahas dua hal utama. Pertama, mengapa SPM relevan dan kedua mengapa SPM bisa dikatakan andal. Yang pertama berkaitan dengan keselarasan konsep SPM dengan situasi bersawah kontemporer serta posisi dan kelebihan SPM dibandingkan berbagai gagasan bersawah alternatif. Tetapi, kecocokan konsep SPM dengan situasi bersawah sekarang saja tidak cukup. Apakah secara teknis pertanian, SPM mempunyai dasar yang kuat? Apakah SPM, menurut ilmu-ilmu pertanian, memang bisa merealisasikan klaim teknisnya mengenai pokok yang murah, kerja yang mudah, serta hasil sawah dan keuntungan petani yang tinggi? Ini dibahas dalam bagian kedua buku ini. Bagian ketiga buku akan menyajikan panduan singkat pelaksanaan SPM.

Buku ini adalah hasil kerja sama banyak pihak. FIELD Indonesia yang sedang melaksanakan program Udara Bersih Indonesia (UBI) dengan mempromosikan pertanian tanpa bakar dan penerapan mulsa tanpa olah tanah (MTOT) menemukan mitra kerja sama dengan Ir. Djoni, inisiator komunitas Dangau Inspirasi yang juga penggagas SPM. FIELD Indonesia kemudian mendukung penyebarluasan gagasan SPM sebagai bagian dari pelaksanaan Program Udara Bersih Indonesia (UBI) di Sumatera Barat dan mendukung pembuatan buku ini. Kawan-kawan yang tergabung dalam komunitas Dangau Inspirasi terlibat dalam diskusi-diskusi mengenai sub-stansi buku ini di Dangau Inspirasi, yang sekarang sudah berkembang menjadi Yayasan Dangau Inspirasi Riset dan Pengembangan Pedesaan (DIRPP).

Tim Penulis berterima kasih kepada FIELD Indonesia, Yayasan DIRPP, warga komunitas Dangau Inspirasi, para ibu dan bapak tani pelaku SPM yang telah dengan sabar menjawab pertanyaan-pertanyaan sambil menemani Tim Penulis ke petak-petak sawah mereka, anak-anak muda anggota tim sibuk yang memfasilitasi setiap kali Tim Penulis ke lapangan atau berdiskusi, dan, tentu saja, Ir. Djoni, sumber inspirasi dari semua kerja yang mudah-mudahan baik ini.

Osmet

DAFTAR ISI

Kata Pengantar Yayasan DIRPP vii
Kata Pengantar Tim Penulis ix

Pengantar Sawah Pokok Murah 1

Bagian 1 - Mengapa Sawah Pokok Murah Relevan 5
Budaya Budidaya Padi Sawah 6
Masalah Budidaya Padi Sawah 9
Paket Teknologi Sarat Bahan Kimia 9
Kelangkaan Sumberdaya Alam 12
Pemanasan Global 14
Sosial Ekonomi Pertanian 17
Gagasan-gagasan Pertanian Sawah Alternatif 19
Agroekologi 19
Pertanian Regeneratif 22
Pertanian Konservasi 23
Pertanian Organik 24
SRI 26
Sawah Pokok Murah 28
Penyimpul: Mengapa SPM Relevan 32

Bagian 2 - Mengapa Sawah Pokok Murah Andal 39
Penerapan SPM di Sumatera Barat 40
Penerapan SPM oleh Petani 41
Kesaksian Petani 42
Sudut Pandang Ilmu-Ilmu Pertanian 46

Ilmu Tanah 48
Ilmu Proteksi Tanaman 52
Ilmu Agronomi 56
Ilmu Pangan 59
Ilmu Sosial Ekonomi 60
Penyimpul: Mengapa SPM Andal 65

Bagian 3 - Panduan Pelaksanaan Sawah Pokok Murah 69
Panduan Sawah Pokok Murah 70
Persiapan Lahan 71
Persemaian 73
Penanaman 74
Pengaturan Air 75
Penyiangan 76
Pemberian Pupuk 77
Pengendalian OPT 77
Panen 78

Referensi 81
Tentang Penggagas Sawah Pokok Murah 87
Tentang Program Udara Bersih Indonesia 91

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Budidaya Sawah dan Emisi GRK 15

Tabel 2. Perbandingan Kemanfaatan Berbagai Gagasan Budidaya Pertanian 36

Tabel 3. Tujuan Tindakan Budidaya SK vs SPM 47

Tabel 4. Perbandingan Struktur Biaya Usaha Tani SK dan SPM 63

Tabel 5. SPM dari Sudut Pandang Ilmu-ilmu Pertanian 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Produktivitas Padi Indonesia (1961-2023) 33

Gambar 2. Sebaran Lokasi Pelaksanaan SPM di Sumatera Barat 43

Gambar 3. Perbandingan Hasil Padi SPM dan Sawah Konvensional 45

Pengantar Sawah Pokok Murah

Akhir tahun 2023 yang lalu, merupakan hari-hari yang sangat merusuhkan hati bagi seorang ibu tani di sebuah nagari di Sumatera Barat. Sang suami sedang sakit, uang simpanan sudah menipis, dan, sementara orang-orang sekampung sudah turun ke sawah, si ibu tidak bisa mulai mengolah sepetak kecil sawah yang menjadi tumpuan kehidupan keluarganya.

Bersawah butuh tenaga dan pokok, atau modal, uang dalam jumlah yang tidak kecil bagi petani kecil. Uang harus tersedia untuk membeli benih, menyewa traktor tangan pengolah lahan, membeli pupuk dan obat-obatan, membayar upah tanam, dan seterusnya. Berbagai kerja lain juga akan harus diupahkan kalau tenaga kerja keluarga tidak tersedia.

Pada saat-saat kritis inilah si ibu tani pada akhirnya menoleh kepada praktik budidaya Sawah Pokok Murah (SPM) yang sudah mulai diterapkan beberapa petani tetangganya dan memberikan hasil yang bagus. Walaupun tetap diliputi kekhawatiran mengenai keandalan budidaya padi cara baru ini, si ibu tani, mengingat situasi yang dihadapinya, lalu memutuskan menerapkan SPM. Dia tidak menyesal.[1]

***

[1] Si ibu tani menceritakan pengalamannya dan hasil padi yang jauh lebih banyak dari biasanya kepada Ir. Djoni, dari Dangau Inspirasi, dan Suhatril Isra, dari FIELD Indonesia, dengan mata berkaca-kaca.

❖

Sawah Pokok Murah:

Murah bagi petani, tidak merusak lingkungan

Low cost for the farmers, low cost for the environment

❖

Praktik budidaya SPM berbeda dengan praktik budidaya padi sawah yang sudah mentradisi. Secara garis besar, sebelum diuraikan lebih detil di bagian selanjutnya, SPM dicirikan oleh (1) tidak menghendaki pengolahan tanah dan penggenangan sawah. Yang harus dilakukan hanyalah membuat bedeng-bedeng selebar 1,25 meter dengan cara menggali saluran penampung dan pembuang air dengan lebar dan dalam lebih kurang 25 cm agar bedengan tidak tertutup air. (2) Jerami tidak dibakar tetapi digunakan sebagai mulsa organik penutup bedengan. (3) Menjaga dan memelihara agroekosistem sawah guna memperkuat jaring makanan (*food web*) dalam tanah dan keseimbangan antara hama dan musuh alaminya. (4) Benih ditanam di bedeng-bedeng dengan kedalaman dangkal, jarak yang renggang, dalam jumlah sedikit dan pada umur muda.

Semua praktik bersawah tersebut di atas mendukung pertumbuhan anakan produktif yang banyak sehingga meningkatkan hasil per satuan luas sawah. Pada saat yang sama, semuanya juga sangat mengurangi biaya usaha tani. Sebab, kesuburan tanah terpelihara secara alamiah dan menghindari penggunaan bahan kimia beracun untuk mengendalikan hama dan penyakit serta gulma. Praktik bersawah ala SPM juga menghindarkan tanaman muda dari serangan hama keong mas dan beberapa penyakit tanaman padi. Yang juga penting dicatat adalah bedengan yang tidak terendam air menghindarkan tanaman dari keracunan besi (Fe), hal yang biasa di sawah-sawah dengan kandungan besi yang tinggi, sehingga akan meningkatkan produksi padi secara signifikan.

Dengan praktik budidaya seperti yang diringkaskan di atas maka tidak aneh kalau bersawah tidak menghendaki pokok yang banyak. **Murah** dan secara teknis juga **mudah** dilaksanakan. Lebih dari itu, bersawah dengan cara tersebut di atas memberikan manfaat lingkungan yang luar biasa pula karena bisa meminimalisir emisi berbagai gas rumah kaca (GRK) yang biasa ke luar dari sawah. Ciri ini membuat SPM tidak saja relevan atau sesuai dengan kebutuhan petani, karena meningkatkan hasil dan mengurangi biaya usaha tani, tapi juga relevan bagi upaya dunia untuk menghambat laju pemanasan global. SPM bukan saja murah (*low cost*) bagi petani tapi juga tidak merusak lingkungan (*environment*).

Setelah pengantar singkat ini, buku ini akan disajikan dengan cara sebagai berikut: Bagian 1 akan membahas mengapa gagasan SPM relevan atau bahkan dibutuhkan saat ini. Pembahasan akan dimulai dengan menyajikan budaya budidaya padi sawah diikuti oleh bahasan mengenai masalah budidaya sawah konvensional (SK) yang umumnya diterapkan petani saat ini. Ini kemudian diikuti dengan penyajian dan perbandingan berbagai gagasan pertanian alternatif, termasuk SPM, yang menawarkan berbagai perubahan dan perbaikan pada praktik budidaya SK.

Bagian 2 buku ini merupakan analisis berdasarkan kajian literatur dan observasi lapangan untuk menjelaskan mengapa SPM bisa diandalkan. Untuk itu, bagian ini menyajikan testimoni atau kesaksian petani yang menerapkan SPM dan analisis dari aspek-aspek tanah dan air, proteksi tanaman, agronomi, ilmu pangan, sosial-ekonomi, dan peran SPM dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dari sawah.

Pada Bagian 3, disajikan panduan singkat tentang bagaimana menerapkan SPM.

***

BAGIAN 1

Mengapa Sawah Pokok Murah Relevan

Budaya Budidaya Padi Sawah

Berabad-abad telah berlalu sejak budidaya padi sawah beririgasi dimulai dan berkembang menjadi tumpuan utama ketahanan pangan (dan ekonomi) rumah tangga petani dan ketahanan pangan warga masyarakat non-petani. Saat ini, beras menjadi pangan utama lebih dari separuh penduduk dunia dan sebagian besar beras diproduksi oleh petani-petani skala kecil.

❖

Budidaya padi sawah, walau sebagian besar dilaksanakan oleh petani kecil, memproduksi pangan untuk lebih dari separoh penduduk dunia

❖

Dominasi sawah beririgasi ini dimungkinkan oleh, sebagaimana antara lain dijelaskan Geertz (1963), ekosistem sawah yang unggul berkat pasokan hara tanaman yang terus menerus terbawa air irigasi dan praktek budidaya padi yang *njelimet*, rumit, detil -- hal-hal yang tidak ada pada ekosistem ladang, misalnya. Ini menjelas-kan mengapa sebidang tanah sawah bisa stabil dipakai terus menerus memproduksi padi selama berabad-abad.

Praktik budidaya padi sawah beririgasi yang sekarang dilaksanakan oleh petani umumnya juga sudah berabad-abad umurnya. Turun ke sawah dimulai dengan membenahi jaringan irigasi dan menyiapkan petak sawah, biasanya juga mencakup pembakaran jerami, sebelum digenangi air untuk melunakkan tanah. Bersamaan dengan membuat pembenihan, petani mulai mengolah lahan dengan, biasanya, dua kali pembajakan, diikuti pelumpuran dan pendataran tanah.

Tahapan berikut adalah penanaman (transplantasi) yang diikuti oleh perawatan tanaman dalam bentuk pemberian pupuk, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit sebelum padi matang untuk dipanen. Sepanjang waktu dari saat setelah tanam, kecuali pada saat pemupukan dan penyiangan, sawah selalu digenangi air dengan ketinggian yang selaras dengan perkembangan tinggi tanaman padi (paling kurang 5-10 cm) sampai saat periode pematangan bulir padi ketika sawah dikeringkan sampai saat panen.

Pola dasar budidaya padi ini sudah membudaya di mana-mana sehingga tidak jarang musim turun ke sawah menjadi bagian dari ritual, atau dilegitimasi oleh, institusi-institusi agama atau adat dan pemerintahan. Lembaga-lembaga riset nasional hingga lembaga-lembaga internasional, seperti FAO dan IRRI, juga mendukung praktek budidaya padi seperti ini.

Revolusi Hijau, mulai meluas pada dekade 1960-an, berlangsung tanpa merubah pola dasar budidaya padi sawah tradisional. Namun demikian, Revolusi Hijau mentransformasi pertanian sawah tradisional, yang bisa dikatakan "pertanian alamiah," menjadi "pertanian ilmiah," yang berbasis ilmu pengetahun dan teknologi. Transformasi ini dalam rangka meningkatkan produksi padi sebanyak-banyaknya untuk ketahanan pangan rumah tangga petani hingga ketahanan pangan masyarakat nasional dan internasional.[2]

❖

REVOLUSI HIJAU

Mentransformasi pertanian alamiah menjadi pertanian ilmiah dan membuat petani tergantung kepada berbagai masukan dari luar usaha tani

❖

[2] Revolusi Hijau digerakkan oleh (1) kekhawatiran terhadap ancaman kelaparan akibat pertumbuhan penduduk yang tinggi pasca perang dunia ke 2 dan rendahnya produksi beras, terutama di negara-negara miskin bekas jajahan, dan (2) polarisasi Timur-Barat politik global yang memicu inisiatif Barat untuk memperkuat ketahanan pangan negara-negara miskin agar tidak menjadi lahan subur untuk berkem-bangnya komunisme.

Revolusi Hijau bergerak dengan penyebarluasan bibit unggul padi. Keunggulan bibit padi baru yang dikembangkan para peneliti di lembaga penelitian internasional ini adalah (1) umurnya yang pendek sehingga bisa ditanam dua atau tiga kali dalam setahun, (2) batangnya yang pendek sehingga tidak mudah roboh dan meminimalkan kehilangan hasil, dan (3) hasilnya yang lebih tinggi dari pada bibit padi tradisional.

Tetapi keunggulan dalam hal hasil hanya akan menjadi kenyataan kalau tanaman diberi pupuk buatan dan dilindungi dari serangan hama dan penyakit dengan berbagai bahan kimia. Semuanya, bibit unggul, pupuk, pestisida, disebut paket teknologi Revolusi Hijau.

Karena benih, pupuk buatan dan bahan kimia lainnya tidak bisa diproduksi petani maka Revolusi Hijau juga telah merubah usaha tani padi sawah tradisional yang merupakan sistem pertanian dengan masukan luar rendah menjadi sistem pertanian dengan masukan luar tinggi. Artinya, bersawah dengan paket teknologi Revolusi Hijau menghendaki pokok atau modal yang cukup tinggi untuk membeli berbagai masukan luar; masukan-masukan yang tidak bisa dihasilkan para petani di dalam usaha tani mereka.

***

Masalah Budidaya Padi Sawah

Budaya budidaya padi sawah yang secara singkat diuraikan di atas, baik yang alamiah maupun yang ilmiah, bukannya tanpa masalah. Kesadaran mengenai ini terbangun secara berangsur-angsur sesuai dengan perkembangan kepedulian orang.

Paket Teknologi Sarat Bahan Kimia

Budidaya sawah pertama-tama mendapat sorotan ketika dampak negatif penggunaan paket teknologi Revolusi Hijau yang sarat bahan kimia sintetis (pupuk kimia buatan dan berbagai racun kimia) mulai mengemuka. Pertama, penggunaan **pupuk buatan** yang pada awalnya didukung dengan kebijakan subsidi pemerintah telah mendorong petani menggunakan pupuk, bahkan secara berlebihan. Ini kemudian menimbulkan berbagai masalah pada tanah.

Kedua, penggunaan **bahan kimia beracun** (insektisida, fungisida, bakterisida) untuk mengatasi serangan hama dan penyakit tanaman telah menimbulkan masalah kesehatan pada petani dan kerusakan lingkungan. Racun kimia tidak saja membunuh serangga yang menjadi hama tanaman tetapi juga membunuh musuh alami hama itu sendiri.[3] Karena laju perkembangan serangga hama umumnya lebih cepat dari pada laju perkembangan predator dan parasitoid maka penggunaan bahan kimia beracun justru cenderung menguntungkan hama. Ini membuat pertanian sawah rawan terhadap ledakan serangan hama dan penyakit yang sangat merugikan petani.

[3] Di Amerika Serikat, dampak negatif meluasnya penggunaan racun kimia dalam pertanian telah mendorong Rachel Carson menulis buku berjudul The Silent Spring, atau musim semi yang senyap, karena serangga dan burung telah dibungkam pestisida. Buku ini demikian berpengaruh sehingga memicu keluarnya undang-undang yang melarang penggunaan DDT untuk pertanian dan pembentukan Badan Perlindungan Lingkungan di Amerika Serikat.

❖

Mahalnya pokok usaha tani membuat petani sensistif terhadap risiko serangan hama dan penyakit

Ini yang mendorong petani melakukan penyemprotan preventif

❖

Masalah ini menjadi lebih rumit karena penyemprotan tanaman dengan bahan kimia beracun kemudian menjadi sesuatu yang seolah-olah wajib dilakukan, ada atau tidak ada serangan hama dan penyakit. Petani yang telah berinvestasi cukup banyak untuk bisa menggunakan paket teknologi bibit unggul menjadi lebih sensitif terhadap risiko kerugian pengurangan hasil atau gagal panen akibat serangan hama dan penyakit. Oleh sebab itu, tidak jarang petani melakukan **penyemprotan preventif**, yakni menyemprot tanaman dengan bahan-bahan kimia beracun hanya untuk mencegah serangan hama dan penyakit yang belum tentu menyerang tetapi, dalam persepsi petani, mungkin akan menyerang. Perilaku petani seperti ini tentu saja meningkatkan penggunaan racun kimia dan menimbulkan dampak lingkungan dan kesehatan yang lebih buruk.

Akhir-akhir ini, herbisida, juga bahan kimia beracun, semakin banyak dipakai untuk mengatasi gulma. Banyak petani yang berhadapan dengan masalah kelangkaan tenaga kerja, yang ditandai oleh peningkatan upah, memilih beralih ke herbisida untuk menekan biaya penyiangan. Herbisida membuat bersawah menjadi lebih sarat bahan kimia sintetis.

Dapat dilihat bahwa pertanian ilmiah yang diperkenalkan Revolusi Hijau mengutamakan solusi kimia untuk berbagai masalah peningkatan produksi padi sawah. Dan, solusi kimia ini telah menimbulkan berbagai dampak negatif. Pupuk kimia dan berbagai bahan beracun meninggalkan residu bahan beracun di tanah. Ini berdampak negatif terhadap kehidupan biota tanah, kandungan C dan bahan organik tanah. Semuanya mengurangi kesuburan tanah.

Bahan kimia juga meninggalkan residu di air dan aliran air dari sawah. Nitrogen dan fosfat yang hanyut dari lahan pertanian menjadi penyebab eutropikasi yang ditandai oleh pertumbuhan berlebihan algae dan penipisan oksigen air sehingga mengancam kehidupan biota air pada umumnya (lihat Amiore, et al. 2020 dan Baweja, et al. 2020).

Penggunaan insektisida menimbulkan masalah seperti (1) resistensi hama (munculnya populasi hama yang tahan terhadap insektisida akibat penggunaan insektisida secara berulang-ulang dalam waktu yang lama), (2) terbunuhnya mahluk hidup lain termasuk predator dan serangga penyerbuk (3) resurgensi atau ledakan serangan hama akibat terbunuhnya musuh alami hama, (4) timbulnya hama baru, (5) menimbulkan pencemaran lingkungan dan berbagai masalah kesehatan, termasuk kanker, pada manusia (Untung 2006).

Lebih lagi, sisa-sisa insektisida bisa menumpuk di tanah, air, dan tanaman yang bisa menjurus pada biomagnifikasi. Konsentrasi zat beracun meningkat dalam rantai makanan sehingga membahayakan kehidupan secara keseluruhan.

Bisa dilihat, semua solusi kimia untuk masalah pertanian sawah telah berdampak negatif terhadap lahan dan lingkungan yang bahkan bisa mengancam keberlanjutan pertanian sawah itu sendiri.

❖

Solusi kimiawi untuk berbagai masalah peningkatan hasil sawah kemudian justru menimbulkan dampak yang mengancam kemampuan sawah untuk menghasilkan padi

❖

Kelangkaan Sumberdaya Alam

Bumi tidak bertambah besar. Tetapi jumlah manusia di permukaan bumi selalu bertambah. Tidak terhindarkan, persaingan antar manusia dan antar berbagai sektor pemanfaatan sumberdaya alam jadi semakin ketat dari waktu ke waktu.

Pertanian merupakan pengguna lahan dan air yang sangat besar. Lebih dari sepertiga lahan dipermukaan bumi, yakni sekitar 4,781 milyar hektar, adalah lahan pertanian (FAO 2022) dan sekitar 70 persen air yang sudah dimanfaatkan dipakai untuk pertanian (UNESCO 2024). Secara garis besar, untuk memproduksi satu kilogram beras dibutuhkan lahan seluas 3,6 meter persegi[4] dan air sebanyak 2880 liter.[5] Kalau kebutuhan beras rata-rata setiap orang adalah 100 kg/tahun, bisa dibayangkan kebutuhan sumberdaya lahan dan air untuk memenuhi kebutuhan beras lebih dari 280 juta penduduk Indonesia.

Di Indonesia, saat ini lahan sawah, menurut ketetapan Menteri ATR/BPN pada tahun 2019 yang menjadi acuan resmi, mencapai hampir 7,5 juta hektar. Seperti halnya di aras global, sebagian besar air yang dimanfaatkan di Indonesia dimanfaatkan oleh sektor pertanian, terutama oleh pertanian sawah. Namun demikian, lahan seluas itu belum bisa menjamin ketahanan pangan Indonesia.

Sementara itu, kelangkaan dan persaingan yang menyertainya telah mendorong pelarian lahan dan air dari sawah terutama ke industri, perumahan dan lain-lain. Konversi lahan sawah ke penggunaan lain berlangsung dengan laju puluhan ribu hektar, antara 90 ribu hingga lebih dari 110 ribu hektar per tahun (lihat Mulyani dan Agus 2017).

Padahal, sebagian besar lahan dan air yang "mudah" untuk dimanfaatkan, sudah dimanfaatkan. Perluasan lahandan penambahan air untuk pertanian di masa yang akan datang akan harus mengembangkan lahan dan air yang lebih "sulit" sehingga akan membutuhkan investasi yang sangat besar (lihat Mulyani dan Agus 2017).

[4] Berdasarkan produktivitas 5,2 ton per hektar dan standar konversi BPS dari gabah kering panen ke gabah kering giling 80,38 persen dan rendemen penggilingan 64,02 persen.

[5] Perhitungan Prof. Fatchan (2011) dari Universitas Gadjah Mada berdasarkan kebutuhan air irigasi 1 liter/detik/ha, umur padi 100 hari, dan hasil 3 ton/ha(https://ugm.ac.id/id/berita/3089-prof-fatchan-dibutuhkan-satu-wadah-pengelolaan-sumber-daya-air)

Kelangkaan air dan lahan di Indonesia sebenarnya sudah mengemuka sejak 1990-an. Kenyataan ini telah mendorong berbagai pihak, termasuk pemerintah, LSM, akademisi dan peneliti serta lembaga donor untuk bertemu guna memahami masalah dan berupaya merumuskan jalan keluarnya (lihat Kurnia 1995 dan Hermanto, et al. 1996). Namun demikian, walau pun berbagai peraturan dan undang-undang sudah diberlakukan, termasuk peraturan tentang lahan sawah berkelanjutan, pelarian air dan lahan dari sawah tetap terjadi.

Rendahnya nilai lahan dan air dalam pemanfaatan sawah, dibandingkan nilai lahan dan air dalam pemanfaatan lain seperti perumahan atau industri,[6] memudahkan proses konversi. Hal yang sama juga menjadi alasan derasnya pelarian air dari sawah, dan eksodus air dari sawah ini biasanya mempercepat konversi lahan sawah.

Sementara pertumbuhan penduduk menghendaki peningkatan pertumbuhan produksi pangan, situasi kompetisi pemanfaatan sumberdaya juga kian menajam. Ini merupakan tantangan bagi pertanian sawah untuk bisa memproduksi lebih banyak dengan menggunakan lebih sedikit sumberdaya. Jargon-jargon seperti "lebih banyak produksi dengan lebih sedikit lahan" (*producing more with less*) atau "lebih banyak hasil per tetes air" (*more crop per drop*) dipopulerkan oleh lembaga-lembaga internasional seperti

❖

Kelangkaan air dan lahan menimbulkan kebutuhan terhadap pertanian yang hemat lahan dan air

❖

[6] Bandingkan, misalnya, uang yang bisa dihasilkan oleh 1 hektar sawah per tahun dengan uang yang bisa dihasilkan kalau 1 hektar sawah tersebut dipakai untuk rumah kost, atau mall. Mulyani dan Agus (2017) mencatat hasil sebuah penelitian di Jambi yang menemukan rente lahan sawit dua kali lebih besar dari pada rente lahan sawah sehingga sawah rentan dikonversi jadi kebun sawit.

FAO (organisasi pangan dunia) dan IWMI (institut manajemen sumberdaya air internasional).

❖

Pembakaran jerami dan berbagai aktivitas budidaya sawah menyumbang **emisi gas** rumah kaca yang menyebabkan **pemanasan global**, **perubahan iklim**, dan **ketidakpastian cuaca** yang pada saatnya berbalik ke sawah dengan meningkatkan **risiko** kekeringan, kebanjiran, dan ledakan serangan hama

❖

Pemanasan Global

Pemanasan global, perubahan iklim dan ketidakpastian cuaca yang diakibatkannya semakin mengemuka akhir-akhir ini.[7] Menguatnya kesadaran publik mengenai pemanasan global telah menempatkan pertanian, termasuk pertanian sawah, di bawah sorotan. Berbagai praktik budidaya sawah yang sudah mentradisi sebenarnya penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) yang menyebabkan pemanasan global.

Sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2, pembakaran jerami dan sisa tanaman lain dan pengolahan tanah akan menimbulkan emisi CO2. Penggenangan sawah akan menyebabkan proses dekomposisi bahan organik dalam tanah sawah berlangsung dalam keadaan anaerob (tanpa oksigen) sehingga menghasilkan emisi gas metana (CH4). Penggunaan pupuk bisa menyebabkan emisi gas N2O.

[7] Berita di Kompas.id mengatakan bahwa 2024 kemungkinan besar akan menjadi tahun terpanas, melebihi tahun terpanas sebelumnya, yakni 2023. Suhu rata-rata tahun ini kemungkinan besar akan lebih dari 1.5 derajat Celcius di atas rata-rata suhu praindustri abad ke 19.

Tabel 1. Budidaya Sawah dan Emisi GRK

Aktivitas Budidaya Sawah	Gas Rumah Kaca yang Dilepaskan ke Atmosfir
Pembakaran jerami	Karbon dioksida (CO2)
Persemaian	Metana (CH4)
Pengolahan lahan	Karbon dioksida (CO2)
Penggenangan sawah	Metana (CH4)
Pemupukan	Dinitrat oksida (N2O)

Budidaya sawah juga menyumbang emisi GRK secara tidak langsung melalui penggunaan pupuk dan berbagai racun hama hingga racun gulma. Proses pembuatan dan distribusi bahan-bahan kimia sintetis itu menimbulkan emisi GRK, terutama CO2.

Semua gas tersebut di atas membentuk semacam perangkap di atmosfir yang menghalangi panas bumi lepas ke angkasa dan, dengan demikian, menghalangi laju pendinginan bumi. Akibatnya, suhu permukaan bumi meningkat menjadi lebih panas, persis seperti fenomena suhu udara yang terkurung dalam rumah kaca. Pemanasan bumi, yang merupakan perubahan iklim, memicu perubahan cuaca yang membuat musim kemarau menjadi lebih panas, hujan dan badai menjadi lebih berat, dan yang lebih mengandung risiko pada pertanian, cuaca menjadi lebih tidak terduga.

Sawah menyumbang emisi GRK yang cukup besar. Peneliti WRI (*World Resource Institute*) memperkirakan emisi GRK dari sawah secara global mencapai hampir 600 ton setara CO2 (CO2e) per tahun. Angka ini akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan kebutuhan terhadap beras akibat pertumbuhan penduduk. Proses produksi 1 ton padi menghasilkan 4 kali lipat emisi yang berasal dari proses produksi satu ton gandum atau jagung. Di Asia Tenggara, 50 persen emisi GRK dari sektor pertanian berasal dari sawah (Adhya, et al. 2014).

Di sisi lain, pertanian sawah juga akan menerima dampak negatif pemanasan global dan perubahan iklim dalam bentuk ketidakpastian cuaca. Peningkatan intensitas kekeringan dan kelebihan air serta ledakan serangan hama adalah hal-hal yang akan harus diantisipasi. Praktik budidaya sawah yang lebih adaptif terhadap situasi-situasi ekstrim tersebut sudah merupakan kebutuhan saat ini.

❖

PEMANASAN GLOBAL menimbulkan kebutuhan terhadap praktik budidaya padi sawah yang meminimumkan emisi GRK

❖

Pertanian sawah, sebagaimana pertanian pada umumnya, memang dilematis. Sementara tidak mungkin ada peradaban tanpa pertanian, apalagi pertanian sawah, pertanian juga mengancam kehidupan melalui emisi gas rumah kaca. Tantangan dunia pertanian saat ini adalah menemukan cara berbudidaya yang mengurangi emisi berbagai GRK.

Mengurangi emisi GRK tidak saja bisa menahan laju pemanasan global tapi juga bisa bagus bagi kesuburan tanah. Emisi C dalam bentuk CO2 dan CH4 merupakan kerugian karena C dalam bentuk bahan organik bisa tersimpan dalam tanah dan menyumbang pada kesuburan tanah. Praktek budidaya sawah seharusnya memperkuat fungsi tanah dalam menyimpan C organik ini

Pemerintah Indonesia ikut berkomitmen bersama negara-negara lain untuk mengurangi emisi GRK. Kementerian Pertanian Indonesia sudah mengeluarkan pedoman umum untuk mengurangi emisi GRK dari sektor pertanian. Upaya ini, untuk pertanian sawah, antara lain berupa pemberian air secara terputus-putus (*intermittent irrigation*), penggunaan suplemen pupuk urea, dan pengembangan varietas padi yang meminimumkan emisi (BPPP 2019).

Sosial Ekonomi Pertanian

Paket teknologi Revolusi Hijau tidak hanya menyisakan residu bahan kimia di tanah, air dan atmosfir tetapi juga menimbulkan residu masalah sosial ekonomi pertanian.

Pertama, paket teknologi baru telah membuat pokok, atau modal, usaha tani sawah tidak lagi murah. Petani yang ingin memulai musim tanam akan harus menyediakan sejumlah uang tunai untuk membeli paket teknologi tersebut.

Pada awal Revolusi Hijau, petani didukung pemerintah dengan berbagai subsidi harga masukan dan kredit agar bisa menggunakan paket teknologi tersebut. Namun demikian, subsidi kemudian menjadi sangat besar sehingga membebani anggaran pemerintah. Setelah hampir selalu meningkat, anggaran subsidi pemerintah sudah menurun akhir-akhir ini (lihat Alta, et al. 2021). Akibatnya, jumlah pupuk subsidi tidak lagi sesuai dengan kebutuhan. Ditambah dengan berbagai masalah distribusi pupuk, petani jadi kesulitan memperoleh pupuk subsidi. Menggunakan pupuk nonsubsidi berarti harus menyediakan modal untuk membeli pupuk yang sekitar dua kali lipat lebih banyak.

Kedua, paket teknologi Revolusi Hijau bukanlah paket teknologi yang netral, apa lagi inklusif. Paket teknologi tersebut hanya cocok untuk diterapkan di sawah-sawah dengan irigasi yang bagus. Petani tadah hujan atau yang miskin sumberdaya tidak bisa menggunakannya (Altieri 2002). Revolusi Hijau cenderung berakibat pada peningkatan ketimpangan sosial.

Ketiga, peningkatan produktivitas dan intensitas tanam per tahun telah meningkatkan pasok total padi per tahun. Ini, pada gilirannya, telah mendorong penurunan nilai sosial ekonomi padi itu sendiri. Penurunan nilai padi ini tidak saja dalam pengertian harga relatifnya tetapi kelihatannya juga pada nilai sosialnya. Saat ini, hampir tidak terdengar lagi ada upacara tradisional turun ke sawah dilakukan orang. Pemilikan sawah tidak lagi menjadi indikator utama status sosial orang. Paradoks pembangunan pertanian ini tentu saja merugikan petani, apa lagi skala usaha tani mereka juga tidak bertambah besar.

Keempat, persistensi usaha tani sawah skala kecil, sebagaimana di kebanyakan negara-negara penghasil beras di Asia, mengindikasikan kegagalan pembangunan ekonomi aliran utama dalam menuntaskan transformasi struktur perekonomian. Di Indonesia, sekitar 75 persen petani sawah tetap merupakan

petani gurem dengan skala usaha yang kurang dari 0.5 hektar. Pendapatan rumah tangga petani dari usaha pertanian hanya menyumbang kurang dari 50 persen pendapatan total rumah tangga petani. Ini menunjukkan bahwa petani sawah sebenarnya hanyalah petani paruh waktu (*part time farmer*). Sebab, walaupun sawah adalah sumber pendapatan rumah tangga petani terbesar, para petani tetap harus menyediakan waktu, tenaga dan modal untuk menghasilkan lebih dari 50 persen lagi pendapatan rumah tangga mereka dari berbagai sumber lain di luar sawah mereka (Osmet 2020).

❖

Perilaku petani pasca Revolusi Hijau mengisyaratkan kebutuhan petani terhadap inovasi-inovasi yang meminimumkan biaya usaha tani

❖

Mahalnya pokok bersawah, penurunan nilai padi dan persistensi petani kecil paruh waktu mempunyai dampak khas pada perilaku petani sawah pasca revolusi hijau. Menurut Gollin et al. (2005), untuk memaksimumkan pendapatan usaha tani, petani sekarang cenderung memilih meminimumkan biaya usaha tani daripada meningkatkan produksi usaha tani. Perubahan perilaku petani pasca Revolusi Hijau ini mengindikasikan adanya kebutuhan petani terhadap inovasi-inovasi yang meminimumkan biaya usaha tani.

Altieri (2002), selaras dengan Gollin et al. (2005), menyatakan bahwa yang dibutuhkan petani skala kecil yang miskin sumberdaya adalah inovasi-inovasi yang mengurangi masukan, biaya dan risiko.

***

Gagasan-gagasan Pertanian Sawah Alternatif

Berbagai pemikiran dan gagasan yang mencoba membenahi atau memperbaiki praktik-praktik pertanian pada umumnya, dan pertanian sawah khususnya, sudah bermunculan sejak lama. Sebagian besar gagasan sebenarnya merupakan reaksi terhadap meluasnya pemakaian, dan dampak negatif, bahan kimia sintetis dalam pertanian modern. Sebagian dipicu oleh peningkatan kelangkaan air dan lahan yang sudah mulai sangat terasa di akhir abad ke 20, dan pemanasan global dengan berbagai efek negatif yang kian mengemuka. Sebagian lainnya berupaya membenahi aspek-aspek tertentu praktik pertanian yang dominan pada saat ini dengan misi peningkatan produksi dan ketahanan pangan.

Agroekologi

Vendana Shiva (2016) dalam bukunya *Who Really Feeds the World? (*Siapa Sebenarnya yang Memberi Makan Dunia?*)* melihat dua paradigma pertanian dan pangan yang sedang bertempur saat ini. Masing-masing mempromosikan ilmu pengetahuan, ekonomi, budaya, dan praktek budidaya tanaman tersendiri. Di satu sisi, terdapat paradigma yang melihat manusia sebagai pengeksploitasi alam. Manusia menggunakan berbagai cara untuk membuat alam menghasilkan pangan tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap ekosistem. Pertanian industri dan pertanian sarat bahan kimia yang dominan saat ini merupakan contoh paradigma pertanian eksploitatif ini. Sebagaimana telah dicatat

sebelumnya, pola pertanian seperti ini telah meninggalkan residu masalah di lingkungan biofisik dan lingkungan sosial yang justru mengancam keberlanjutan proses produksi pangan itu sendiri.

Di sisi lain, ada paradigma yang melihat manusia sebagai penjaga kelestarian alam sehingga alam bisa mendukung kehidupan manusia secara berkelanjutan. Paradigma ini mempromosikan pertanian selaras alam tanpa residu kimia dan masalah sosial. Pertanian adalah kerja sama antara manusia dan alam serta antar manusia sendiri secara fair dan adil. Pada aras ekosistem pertanian paling bawah, yakni usaha tani dan lingkungannya, kesuburan tanah terpelihara dan keragaman hayati memungkinkan keseimbangan ekosistem sehingga mampu menghasilkan pangan yang memenuhi kebutuhan manusia secara berkeadilan dan berkelanjutan.

Shiva (2016) sebenarnya mengacu kepada konsep **agroekologi** yang melihat pertanian bukan hanya masalah agronomi tetapi juga masalah ekologi. Pertanian *kan* berlangsung dalam konteks ekosistem tertentu. Sebagaimana dicatat Wezel, et al. (2009), konsep agroekologi muncul pada akhir dekade 1920-an. Sempat menghilang sebelum kembali menarik perhatian pada dekade 1980-an seiring dengan semakin mengemukanya dampak negatif pertanian Revolusi Hijau yang sarat bahan kimia sintetis dan dominasi agribisnis besar dunia.

Konsep agroekologi kemudian berkembang untuk mengacu kepada tiga makna (Wezel, et al. 2009):

1. Sebagai ilmu: ekologi plot/hamparan, ekologi agroekosistem, dan ekologi sistem pangan.

2. Sebagai gerakan: pembangunan desa, environmentalisme, dan pertanian berkelanjutan.

3. Sebagai praktik: teknik budidaya pertanian.

Sebagai gagasan alternatif atas pertanian eksploitatif yang kapitalistik, agroekologi mempromosikan konsep kedaulatan pangan, bukan ketahanan pangan yang mengandalkan mekanisme pasar bebas. Kedaulatan pangan mempersyaratkan terjaminnya akses petani (produsen) terhadap berbagai sumber daya pertanian dan akses konsumen terhadap pangan secara fair dan adil. Pangan, kata Shiva, (2015) bukanlah komoditi. Tidak terhindarkan, konsep agroekologi dengan pemaknaan yang luas jadi bermuatan ideologi dan politik yang kuat. La

Via Campensina, misalnya, mengadopsi agroekologi dalam pemaknaan yang meluas ini.

Agroekologi, sebagai teknik budidaya, menawarkan cara-cara yang secara radikal berbeda dari cara-cara yang terpakai dalam pertanian konvensional. Agroekologi mengoptimalkan proses-proses agroekosistem dengan cara (Altieri 2002): (1) akumulasi bahan organik tanah, (2) aktivitas biologi tanah, (3) pengendalian hama, penyakit dan gulma secara alamiah, (4) konservasi dan regenerasi sumberdaya, dan (5) perbaikan keragaman hayati dan sinergi antar komponen ekosistem.Semuanya bertolak belakang dengan praktek pertanian konvensional.

FAO (2019) merumuskan 10 elemen agroekologi yang bisa dipakai dalam membuat penilaian sejauh apa suatu bentuk pertanian sudah menerapkan kaidah-kaidah pertanian ideal tersebut. Lima elemen pada aras usaha tani (diversitas, sinergi, efisiensi, resiliensi, dan daur ulang) dan lima elemen pada aras komunitas petani (nilai-nilai sosial dan kemanusian, kreasi bersama dan berbagi pengetahuan, budaya pangan dan tradisi, ekonomi sirkular dan solidaritas, dan pengaturan yang bertanggung jawab). Mengingat pertanian konvensional sangat mendominasi pada saat ini maka konversi ke agroekologi bisa terjadi secara gradual, berangsur-angsur (TWN dan SOCLA 2015, Mc Rae et al. 1990 dalam Altieri 2002: 12).

1. Tahap awal yang ditandai oleh upaya peningkatan efisiensi penggunaan masukan eksternal yang sudah biasa dipakai. Ini terjadi misalnya pada penerapan konsep **pengendalian hama terpadu (PHT)** sehingga mengurangi penggunaan pestisida.

2. Tahap menengah yang dicirikan oleh substitusi masukan dengan yang tidak merusak lingkungan. Misalnya, **pertanian organik** yang tidak lagi menggunakan bahan kimia sintetis walau mungkin masih menggunakan pupuk dan pestisida organik yang mungkin harus dibeli. Artinya, masih tergantung kepada masukan eksternal.

3. Tahap lanjut yang melibatkan perancangan kembali sistem pertanian dengan diversifikasi dan integrasi ternak dan tanaman yang optimal sehingga mendukung sinergisme dan keragaman hayati yang cukup untuk membuat agroekosistem bekerja mendukung kesuburan tanahnya, mengendalikan hama dan penyakit, dan produktivitas tanaman.

Pertanian Regeneratif

Gagasan pertanian regeneratif mengemuka pada awal dekade 1980-an ketika penggunaan paket teknologi Revolusi Hijau sudah sangat meluas, terutama di negara-negara miskin. Pertanian regeneratif mungkin merupakan gagasan untuk menghentikan kerusakan pada lahan dan keragaman hayati yang diakibatkan paket teknologi sarat bahan kimia itu.

Secara konseptual makna pertanian regeneratif masih beragam, baik di antara ilmuwan maupun di antara praktisi. Newton et al (2020), setelah meninjau ratusan karya ilmiah mengenai pertanian regeneratif, menemukan banyak definisi pertanian regeneratif. Sejumlah definisi mengacu kepada proses (pertanian regeneratif) saja, atau mengacu kepada hasil (pertanian regeneratif) saja, sementara sejumlah definisi mengacu kepada proses dan hasil pertanian regeneratif.

Definisi-definisi yang mengacu kepada proses biasanya menyebut hal-hal seperti tidak menggunakan pupuk kimia, atau pestisida, atau herbisida atau hanya menggunakan pupuk organik, atau selalu menutup tanah dengan tanaman, atau tidak mengolah tanah.

Definisi-definisi yang mengacu kepada hasil menyebut hal-hal seperti menyimpan karbon, atau meningkatkan hasil, atau memperbaiki ekosistem, dan sejenisnya. Sementara definisi-definisi yang mengacu kepada proses dan hasil menyebut misalnya menghentikan penggunaan pupuk dan bahan kimia beracun guna memperbaiki ekosistem agar bisa meningkatkan penyimpanan karbon dan air.

Tittonell, et al. (2022) yang juga meninjau banyak literatur pertanian regeneratif melihat masalah pertanian regeneratif yang cenderung didefinisikan sebagai praktek dari pada sebagai prinsip. Ini membuat pertanian regeneratif, yang sekarang banyak dipraktekkan pada usaha tani kecil hingga agribisnis besar, rawan terhadap pembajakan oleh pihak-pihak yang hanya ingin tampil "hijau" dan seolah-olah menerapkan dan memperjuangkan pertanian berkelanjutan. Newton, et al. (2020) juga melihat bahaya ini ketika definisi perta-

nian regeneratif dibuat berdasarkan tujuan yang membuat orang berpikir bisa mencapainya dengan cara apa saja.[8]

Walaupun, menurut Newton, et al (2020), keberagaman definisi mengindikasikan belum mapannya konsep pertanian generatif, berbagai hal yang dominan disebut dalam definisi memperlihatkan perbedaan pertanian regeneratif dari pertanian sarat bahan kimia yang diperkenalkan Revolusi Hijau. Pada saat yang sama, semua definisi juga memperlihatkan kedekatan pertanian regeneratif dengan agroekologi.

Namun demikian, pertanian regeneratif bukan sebuah ilmu, seperti agroekologi, dan cakupan kepedulian pertanian regeneratif terbatas pada aras agroekosistem usaha tani saja. Tittonell et al. (2022) mengatakan bahwa pertanian regeneratif bukanlah agroekologi tanpa politik. Namun demikian, pertanian regeneratif jelas tidak mengandung gagasan agroekologi yang ingin merombak sistem pangan berbasis mekanisme pasar saat ini.

Lal (2020 dalam Tittonell, et al. 2022) menyatakan bahwa tujuan pertanian regeneratif adalah untuk menghasilkan lebih banyak dengan lebih sedikit faktor-faktor seperti lahan, masukan kimia, air, emisi gas rumah kaca, kerusakan lahan, penggunaan masukan berbasis energi. Tittonell, et al. (2022), berdasarkan literatur yang ditinjaunya, melihat pertanian regeneratif berpotensi merestorasi tanah, menyimpan karbon, meningkatkan keragaman hayati dan menggunakan air secara lebih efisien.

Pertanian Konservasi

Menurut FAO (2022), pertanian konservasi merupakan upaya untuk bertani secara menguntungkan dan berkelanjutan dengan menerapkan tiga prinsip atau kaidah: (1) tidak mengganggu tanah (*minimum soil disturbance*), (2) selalu menutup tanah (*permanent soil cover*), dan (3) rotasi tanaman (*crop rotation*). Dapat dilihat, pertanian konservasi memfokuskan perhatian kepada tanah. Pertanian konservasi sebenarnya memang merupakan tanggapan terhadap

[8] Ada istilah "*greenwashing*" yang dilakukan produsen produk pertanian yang seolah-olah "hijau", peduli ekosistem pertanian, kesehatan lingkungan, dan mendukung keberlanjutan padahal praktek bertaninya tetap merusak. *Greenwashing* dilakukan untuk mengambil untung dari "pasar karbon" dan menjual produk dengan harga tinggi.

masalah kehilangan kesuburan tanah karena tindakan-tindakan pengolahan tanah secara mekanis yang menimbulkan erosi dan menghanyutkan hara tanah.

Di Indonesia, praktek dan penelitian sawah tanpa olah tanah telah dilakukan sejak awal dekade 1990-an (Utomo dan Nazaruddin 2003 dan LIPTAN BIP Irian Jaya 1995). Pengurangan biaya usaha tani dan masa tanam yang lebih pendek merupakan argumen yang dikedepankan untuk mendukung praktek bersawah tanpa olah tanah.

Namun demikian, fokus pada tanah membuat konsep ini berbeda dengan gagasan-gagasan alternatif pertanian seperti agroekologi dan pertanian regeneratif (dalam pemahaman yang mendekati agroekologi) yang lebih menyeluruh dan holistik dalam memperhatikan kesehatan agroekosistem. Apalagi pertanian konservasi juga tidak menolak penggunaan pupuk dan bahan kimia sintetis lainnya. Bahkan penggunaan herbisida untuk mengatasi gulma sudah seperti keharusan karena mengolah tanah, yang biasanya juga dimaksudkan untuk mengendalikan gulma, tidak lagi dilakukan (lihat Baker dan Saxton 2007).

Mengingat penggunaan berbagai bahan kimia juga bisa merusak tanah selain mengganggu keseimbangan agroekosistem maka pertanian konservasi tidak bisa dikatakan cara yang kuat untuk membangun pertanian berkelanjutan.

Pertanian Organik

Pertanian organik dikenal sebagai pertanian yang selaras alam dan tidak menggunakan bahan kimia sintetik dalam bentuk pupuk, pestisida, herbisida dan zat pengatur tumbuh. Gagasan ini muncul pertama kali di Eropah pada paruh pertama abad ke 20, karena kekhawatiran terhadap penurunan vitalitas tanah pertanian yang tergerus karena erosi dan eksploitasi pertanian. Oleh sebab itu, berbagai praktek pertanian tradisional, yang berasal dari Eropah dan Asia, dipakai untuk mengkonservasi atau bahkan meregenerasi tanah (Kuepper 2010).

Konsep awal pertanian organik, menurut Kuepper (2010, lihat juga Schreer dan Padmanabhan 2020), memahami pertanian sebagai proses yang meniru proses-proses aliran hara dan energi dalam suatu organisme yang membuat organisme tersebut bertahan hidup. Dalam pemahaman ini, pertanian bisa produktif

mendukung kehidupan manusia karena tanah terpelihara kesuburannya. Kesuburan tanah bisa terpelihara berkat aktivitas biota tanah yang terlibat dalam jaring makanan (*food web*) yang menghasilkan hara, atau makanan, bagi tanaman. Baweja et al. (2020: 274) mengutip Sir Albert Howard (Bapak Pertanian Organik) yang mengatakan "pemeliharaan kesuburan tanah adalah syarat utama sistem pertanian permanen apa pun."

Manusia bisa mendukung jaring makanan dalam tanah dengan praktik pertanian yang sesuai, yakni yang menyediakan bahan organik untuk proses-proses dalam jaring makanan dalam tanah. Oleh sebab itu, pada awal perkembangan pertanian organik ada jargon "beri makan tanah", bukan "beri makan tanaman" karena makanan tanaman akan disediakan oleh jaring makan dalam tanah. Jaring makanan yang sehat dalam tanah diyakini akan membuat tanaman sehat dan bahkan bisa lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Perhatian sempit pada tanah kemudian juga meluas mencakup kesehatan agroekosistem secara keseluruhan (lihat Kuepper 2010, Schreer dan Padmanabhan 2020, Scalabba 2015).

Menurut Kuepper (2010), kata "organik" sebenarnya dimaksudkan untuk menggambarkan proses dan fungsi dalam sistem pertanian alamiah, bukan dimaksudkan untuk mengkategorikan bahan kimia pupuk (organik atau anorganik) yang digunakan.[9] Tetapi, pertanian organik kemudian menolak penggunaan bahan kimia sintetis dalam bentuk seperti pupuk, pestisida, dan herbisida karena bahan-bahan yang tidak alamiah ini berpotensi merusak proses-proses alami dalam tanah. Di samping itu, bahan-bahan kimia sintetis ini meninggalkan residu yang tidak baik bagi tanah, tanaman, dan manusia.

Pertanian organik telah meluas ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Dalam perkembangannya, pertanian organik kemudian dipahami sebagai cara produksi produk-produk pangan yang sehat dan beretika, dan karenanya, bernilai tinggi. Tidak heran kalau produk-produk organik kemudian banyak dijual dengan harga tinggi di pasar-pasar premium.

Walaupun pasar produk organik sebenarnya masih sangat kecil dibandingkan pasar produk pertanian konvensional, posisinya sebagai produk yang khas telah menimbulkan kebutuhan terhadap jaminan keotentikannya. Ini memicu munculnya sertifikasi dan label organik. Lembaga sertifikasi bertanggung ja-

[9] Inisiator awal pertanian organik di Indonesia menggunakan istilah pertanian "organis" bukan pertanian "organik" (Schreer dan Padmanabhan 2020).

wab untuk memantau bahwa semua persyaratan pertanian organik dijalankan petani produsen produk organik. Namun demikian, sertifikasi telah membuka jalan bagi orang untuk menjadi produsen produk organik hanya untuk memperoleh keuntungan komersial (Schreer dan Padmanabhan 2020).

Tidak semua pihak optimis menyambut pertanian organik. Sebagian pakar menyebutnya terbelakang dan meromantisir pertanian. Sebagian lainnya meragukan kemampuannya dalam mengurangi dampak lingkungan pertanian dan kemampuannya dalam menjawab tantangan untuk memasok pangan bagi penduduk yang selalu bertambah (lihat Seufert dan Ramankutty 2017, dan Connor 2007). Walaupun ada kontroversi, Seufert dan Ramankutty (2017), menyimpulkan bahwa pertanian organik bagus dalam hal pengaruhnya terhadap keragaman hayati agroekosistem lokal, dan dalam keadaan tertentu, memperbaiki hasil usaha tani dan kehidupan petani kecil.

Di Indonesia, menurut beberapa sumber yang diacu Schreer dan Padmanabhan (2020), gagasan pertanian organik sebagai alternatif pertanian Revolusi Hijau sudah dimulai sejak awal 1970-an. Namun demikian, baru di awal 1980-an gerakan pertanian organik mulai meluas ke seluruh Indonesia. Pemerintah kemudian mendukung gerakan ini terutama guna memanfaatkan peluang pasar produk organik dunia yang sedang tumbuh.[10] Pada tahun 2001, pemerintah mencanangkan program "*go organic 2010*" untuk menjadikan Indonesia sebagai produsen produk organik utama pada tahun 2010 (Schreer dan Padmanabhan 2020).

SRI

System of Rice Intensification (sistem intensifikasi padi) atau SRI adalah suatu metode budidaya padi sawah yang pada dasarnya sama dengan metode budidaya sawah tradisional konvensional. Perbedaannya terletak pada pengelolaan air dan metode bertanam. Dua perbedaan ini diyakini merupakan faktor yang meningkatkan hasil tanaman secara dramatis sehingga SRI dianggap bisa men-

[10] Pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 64 Tahun 2013 tentang Sistem Pertanian Organik dan didukung dengan SNI 6729: 2013 yang kemudian direvisi menjadi SNI 6729: 2016 tentang Sistem Pertanian Organik.

jadi pilihan cara memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang selalu meningkat (Uphoff 2013).

Dalam hal pengelolaan air, SRI menerapkan pemberian air secukupnya untuk membuat tanah tetap lembab sepanjang masa pertumbuhan vegetatif padi. Penggenangan dangkal (1-3 cm) dimulai pada awal proses generatif (pembungaan) hingga panen.

Penanaman dilakukan dengan bibit muda (berumur 8-15 hari), sebanyak satu batang per rumpun, dan dengan jarak tanam renggang (minimum 25 x 25 cm).

Dengan dua perubahan tersebut di atas, menurut Uphoff (2023), SRI merubah lingkungan pertumbuhan tanaman di atas maupun di bawah tanah yang lebih mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman yang optimal. Perakaran tanaman akan banyak sehingga tanaman kuat, tidak mudah rebah, dan menumbuhkan banyak anakan produktif. Tanah yang tidak tergenang, sehingga lebih aerob, mendukung aktivitas biota tanah. Jarak tanam yang renggang mengurangi persaingan hara antar tanaman padi sendiri.

Uphoff (2013) mengklaim bahwa SRI bisa menghasilkan 50-100 persen lebih banyak dari pada sawah dengan budidaya konvensional. Ini tentu saja meningkatkan pendapatan petani, apalagi biaya usaha tani juga bisa lebih murah karena hemat air dan kebutuhan benih juga lebih sedikit (karena tanam satu batang benih dengan jarak tanam yang renggang). Di samping itu, SRI juga mengklaim bisa menyumbang pada pengurangan gas rumah kaca dan penghematan penggunaan lahan dan air.

SRI, pada konsep awalnya, tidak menolak penggunaan bahan-bahan kimia sintetis dalam bentuk pupuk, pestisida hingga herbisida. Namun demikian, metode SRI bisa diterapkan petani organik yang anti bahan kimia sintetis (Uphoff 2023).

SRI bukan tanpa kritik, terutama dalam hal hasil yang sangat tinggi. Perdebatan antara pakar pendukung dan yang skeptis terhadap SRI sampai pada retorika: siapakah yang akan mengakhiri kelaparan dan kemiskinan dunia? SRI dari Madagaskar atau laboratorium modern agronomi? Ada pula pakar yang menyebut SRI sebagai ilmu perdukunan *voodoo* dan data kinerjanya yang bagus-bagus dinilai sebagai UFO (*Unconfirmed Field Observations* = observasi lapangan yang tidak terkonfirmasi) (Thakur 2010). Namun demikian, Thakur (2010) justru memperlihatkan bahwa banyak penelitian mengenai SRI tidak dilaksana-

kan dengan baik. Ia juga mengkritik pembandingan SRI dengan Best Management Practice (BMP) atau Praktek Manajemen Terbaik sawah, yang memberikan hasil beragam. Sebab, pada umumnya petani tidak benar-benar menerapkan BMP.

Anugrah, et al. (2008) dan Bouman et al. (2007) mencatat hasil penelitian yang menemukan keberatan petani menerapkan SRI karena kebutuhan tenaga kerja yang tinggi sementara modal petani terbatas. Menurut Anugrah, et al. (2008), bahkan Lembaga Riset Padi Internasional (IRRI) juga tidak antusias dengan SRI. IRRI, bersama badan-badan riset nasional, justru mengembangkan Pengelolaan Tanaman Terpadu (Integrated Crop Management, ICM) yang di Indonesia disebut PTT (Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu). Tetapi, buku panduan umum Sekolah Lapangan PTT (SL-PTT) yang dibuat Departemen Pertanian (2008) juga mengambil beberapa gagasan SRI.

Di tengah kontroversi dan perdebatan, SRI terus meluas secara internasional walaupun memang belum dipraktekkan mayoritas petani. Menurut Uphoff (2023), sebagian besar laporan pelaksanaannya memperlihatkan SRI bisa meningkatkan produksi.

Sawah Pokok Murah

Sawah Pokok Murah (SPM) merupakan praktik bersawah yang secara selektif mengintegrasikan berbagai praktik bertani yang dianjurkan untuk diterapkan oleh gagasan-gagasan pertanian alternatif dan gagasan-gagasan pembaruan dan perbaikan praktek bersawah lainnya. Dikatakan selektif karena pengadopsian praktik-praktik tersebut didasarkan kepada prinsip-prinsip:

1. tidak membebani keluarga petani secara finansial,
2. mudah dilaksanakan,
3. tidak mengandung atau memperbesar risiko ekonomi maupun kesehatan, yang dihadapi petani,
4. hemat sumberdaya,
5. meminimumkan pencemaran dan emisi gas rumah kaca, dan

6. mendukung penciptaan agroekosistem sawah yang lebih sehat sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman yang produktif secara berkelanjutan.

SPM melihat bersawah tidak harus tergantung kepada berbagai masukan luar. Sebab, sebagaimana argumen awal pertanian organik, daripada memberi makan tanaman dengan makanan "cepat saji," atau *fast food*, yang mahal dan merusak tanah dan lingkungan, lebih baik memberi makan tanah dengan bahan organik yang akan memelihara proses-proses jaring makanan (*food web*) dalam tanah. Jaring makanan yang terpelihara itulah yang akan menghasilkan makanan bagus, katakanlah "*slow food*," bagi tanaman. Petani bisa memelihara tanah dan agroekosistem sawahnya secara keseluruhan sehingga menjadi lebih seimbang, tidak terlalu terganggu oleh hama dan penyakit maupun gulma, dan produktif untuk bersawah secara berkelanjutan.

Pada aras praktis, SPM dicirikan oleh **tidak melakukan pengolahan tanah** untuk menjaga integritas tanah sebagai wahana jaring makanan (*food web*) antar biota tanah yang menghasilkan hara bagi tanaman.

Semua sisa **jerami tidak dibakar** tetapi digunakan sebagai **mulsa penutup tanah**. Mulsa jerami menahan pertumbuhan gulma, menahan laju evaporasi tanah, dan melindungi tanah dari benturan air hujan. Lebih dari itu, mulsa jerami merupakan bahan organik tanah, yang secara progresif menumpuk dari panen ke panen, yang akan memberi makan jaring makanan atau *food web* dalam tanah.

Tanah **tidak digenangi air** sejak awal hingga akhir musim tanam. Di dalam petak sawah, setiap 1,25 meter digali saluran memanjang selebar 20-30 cm dan sedalam 20-30 cm. Ini akan membuat sawah kelihatan seperti mempunyai bedeng-bedeng yang tertutup jerami. Saluran-saluran ini terhubung dengan saluran air masuk (irigasi) dan saluran air keluar (drainase).

Pengaturan air diarahkan untuk kelancaran aliran air keluar dan masuk agar air di saluran tetapi tidak menggenangi permukaan bedeng pertanaman yang tertutup jerami. Dengan cara seperti ini maka tanaman muda bisa tumbuh optimal, terhindar dari serangan keong mas, yang akhirnya menumpuk di dalam saluran. Tidak merendam bedeng pertanaman juga menyelamatkan tanaman dari keracunan besi (Fe) di sawah-sawah dengan kandungan besi yang tinggi sehingga meningkatkan hasil tanaman. Karena saluran terendam

air maka gulma tidak tumbuh di saluran. Saluran bisa dikeringkan menjelang panen.

Penanaman diarahkan untuk membentuk rumpun padi yang sehat dengan anakan produktif yang banyak. Untuk itu, benih ditanam sedikit, dangkal, dengan jarak yang renggang, dan berumur muda. Bertanam langsung tanpa pembenihan bisa dilakukan, di mana mungkin, dengan menugalkan benih padi, yang sudah diseleksi dengan baik, langsung di bawah mulsa jerami.

Secara prinsip, SPM tidak menggunakan bahan kimia sintetis dalam bentuk pupuk, racun hama dan penyakit, mau pun herbisida.[11] Namun demikian, pupuk organik cair maupun padat bisa dipakai kalau diperlukan. Masalah gulma teratasi dengan adanya mulsa penutup tanah dan saluran air yang tergenang. Serangan hama dan penyakit akan minimum karena adanya mulsa jerami yang bisa menjadi tempat hidup musuh alami hama. Menanam tanaman refugia di pematang atau sekitar sawah juga akan membantu. Selain itu, pengendalian hama juga bisa dilakukan secara mekanis dan pestisida nabati. Diversifikasi dengan rotasi tanaman dan tumpangsari bisa dilakukan untuk meningkatkan keragaman hayati dan memperbaiki kesuburan tanah dan pengendalian organisme penggangu tanaman.

Secara keseluruhan, SPM mengandung manfaat ekonomi karena mengurangi biaya usaha tani dengan:

1. tidak mengolah tanah,
2. tidak menggenangi sawah,
3. penyiangan minimum karena gulma juga minimum,
4. tidak menggunakan masukan luar bahan-bahan kimia sintetis

Manfaat lingkungan SPM mencakup:

1. Memelihara kesehatan tanah karena tidak melakukan pengolahan tanah.

[11] Namun demikian, petani SPM pemula bisa saja merasa perlu untuk menggunakan bahan-bahan kimia sintetis. Ini diterima sebagai tahap transisi ke penerapan SPM secara penuh dengan anjuran untuk menggunakan pupuk sintetis secara minimal dan penerapkan kaidah-kaidah pengendalian hama terpadu (PHT) dalam penggunaan insektisida.

2. Meregenerasi tanah karena menggunakan mulsa organik dan pupuk organik.

3. Memelihara agroekosistem di bawah maupun di atas tanah karena tidak menggunakan bahan-bahan kimia sintetis dan menanami pematang dengan tanaman refugia. Keragaman hayati akan lebih bagus kalau petani juga menerapkan pergiliran tanam dan tumpang sari.

4. Hemat air karena tidak menggenangi sawah dan hemat lahan karena memberikan hasil yang lebih baik per satuan luas lahan.

5. Mengurangi emisi gas rumah kaca berkat tidak membakar jerami, tidak mengolah tanah, tidak menggenangi sawah, dan tidak menggunakan bahan kimia sintetis.

Penelitian yang sistematis mengenai kinerja SPM dalam hal produksi dan berbagai aspek lainnya masih akan harus dilakukan. Tetapi, testimoni petani dari lokasi-lokasi ujicoba dan penerapan sukarela oleh petani memperlihatkan SPM bisa merealisasikan berbagai manfaat tersebut.

Praktek budidaya SPM, dengan demikian, berpotensi membebaskan petani dari ketergantungan terhadap berbagai masukan luar dalam bersawah dan menutup sebagian kebocoran ekonomi rumah tangga petani.

***

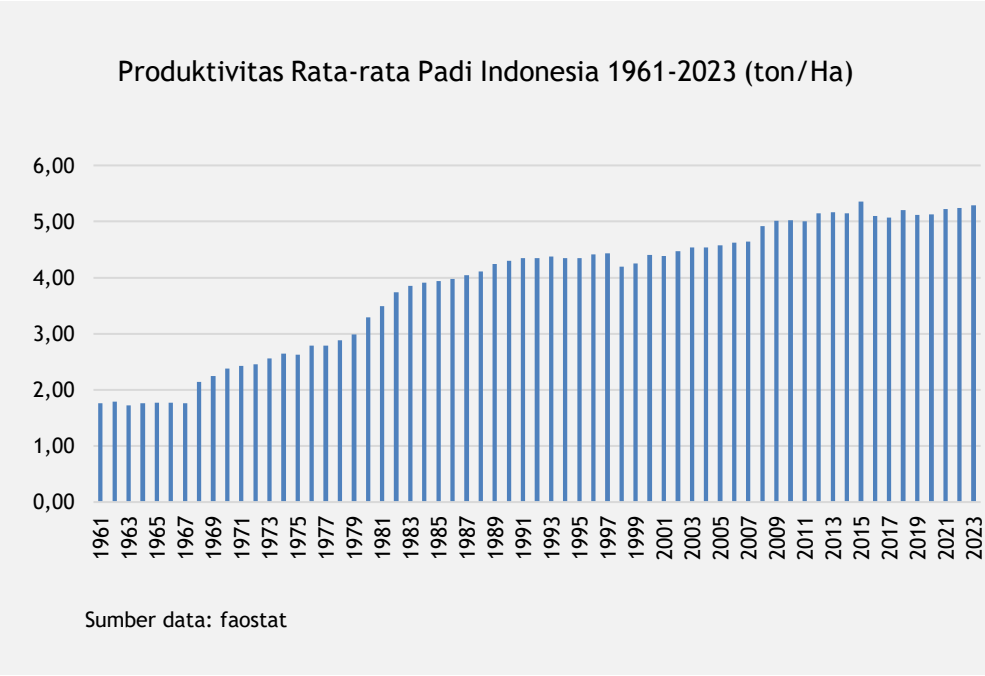
Penyimpul: Mengapa SPM Relevan

Sejauh ini, BAGIAN 1 buku ini telah mendiskusikan berturut-turut tema-tema budaya budidaya padi sawah, masalah budidaya padi sawah, dan gagasan-gagasan alternatif pertanian sawah. Semuanya mengisyaratkan bahwa konsep Sawah Pokok Murah (SPM) relevan untuk dipakai bersawah saat ini.

Budaya budidaya padi sawah konvensional (SK) yang sangat diwarnai teknologi Revolusi Hijau masih mendominasi hingga saat ini. Ketahanan pangan kebanyakan negara, termasuk Indonesia, masih bertumpu pada budidaya padi sawah sarat bahan kimia yang dipraktikkan mayoritas petani padi sawah ini.

Tetapi, sebagaimana telah diungkapkan di atas, praktik budidaya padi sawah konvensional dalam kenyataannya mengandung berbagai masalah karena kurang selaras dengan situasi peningkatan kelangkaan air dan lahan, kebutuhan terhadap udara bersih dan bebas emisi GRK, dan kebutuhan terhadap minimalisasi penggunaan bahan kimia sintetis yang merusak agroekosistem dalam jangka panjang.

Lebih dari itu, kemampuan SK untuk mendukung ketahanan pangan juga bisa dipertanyakan. Di Indonesia, laju peningkatan produktivitas padi sawah konvensional sudah mengalami pelandaian. Dapat dilihat pada Gambar 1, produktivitas padi hanya naik turun sedikit di atas 5 ton/hektar sejak 15 tahun terakhir. Pelandaian laju produktivitas ini mengindikasikan kemandegan budidaya sawah konvensional.



Gambar 1. Produktivitas Padi Indonesia (1961-2023)

Berbagai kebijakan dan tindakan pemerintah kelihatannya belum menerobos kemandegan ini. Misalnya, penelitian oleh Osmet, Tanjung, dan Martius (2017) di lima kecamatan penghasil padi di kabupaten Solok, Sumatera Barat, menemukan bahwa program nasional pemerintah pada umumnya hanya bersifat "*fine tuning,*" memperbaiki beberapa aspek praktek budidaya padi konvensional. Akan tetapi, petani sulit menerapkannya karena cenderung menambah hari kerja atau peralatan yang dianjurkan untuk dipakai tidak tersedia.[12] Ada indikasi bahwa petani hanya akan mengerjakan berbagai anjuran pemerintah kalau disertai dengan, misalnya, bantuan bibit gratis.

Sulaeman, et al. (2024) juga melaporkan tingginya gap hasil antara hasil potensial padi dan hasil yang diperoleh petani di Indonesia. Ini juga isyarat kesulitan petani menerapkan teknologi sawah konvensional secara penuh.

[12] Dalam konsep PTT (pengelolaan tanaman terpadu), misalnya, pemupukan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman yang diperhitungkan dengan menggunakan Bagan Warna Daun dan Perangkat Uji Tanah Sawah. Kedua alat tersebut tidak tersedia di lokasi petani.

Semua ini merupakan indikasi adanya kebutuhan terhadap inovasi yang mudah dilaksanakan petani dan bisa menerobos kebuntuan yang sedang terjadi.

Gagasan-gagasan alternatif yang relevan dengan upaya perbaikan budidaya padi sawah konvensional sudah pula disajikan di bagian sebelumnya. Ini mencakup gagasan-gagasan agroekologi, pertanian regeneratif, pertanian konservasi, pertanian organik, SRI dan SPM. Secara singkat bisa diuraikan lagi bahwa gagasan **agroekologi** menginginkan perubahan menyeluruh dan mendasar pada sistem pangan, mulai dari tingkat petak sawah hingga ke sistem pendistribusian beras. Dengan argumen dasar bahwa pangan bukan komoditi maka tidak terhindarkan agroekologi menjadi gagasan yang ideologis dan politis yang berbeda dengan aliran utama yang dominan saat ini.

Pada aras petak sawah, agroekologi menginginkan praktik budidaya sawah yang menjaga dan membangun kesehatan tanah dan keragaman hayati pada agroekosistem secara keseluruhan. Agroekosistem yang sehat diyakini akan menjamin ketersediaan pangan bagi manusia secara berkelanjutan.

Gagasan **pertanian regeneratif** berakar pada kepedulian terhadap kerusakan tanah dan pentingnya konservasi dan regenerasi kesehatan tanah. Konsep ini kemudian berkembang hingga menghendaki hal yang lebih kurang sama dengan agroekologi pada aras agroekosistem. Tetapi, berbeda dengan konsep agroekologi, definisi konsep ini masih beragam dan kurang jelas dalam hal sikap terhadap penggunaan bahan kimia sintetis.

Gagasan **pertanian konservasi**, memfokuskan perhatian pada kesehatan tanah. Untuk itu, konsep ini menekankan tiga hal penting: pengolahan tanah minimum, atau tidak mengolah tanah sama sekali, menjaga agar tanah selalu tertutup dengan mulsa atau dengan tanaman penutup tanah, dan rotasi tanaman. Kecuali tiga hal tersebut, pertanian konservatif praktis sama dengan pertanian konvensional yang tetap mengandalkan masukan bahan kimia sintetis seperti pupuk, pestisida, dan herbisida.

Gagasan **pertanian organik** juga dimulai dengan fokus kepedulian terhadap kesehatan tanah. Gagasan ini lalu berkembang menjadi keyakinan ideologis yang menolak bahan kimia sintetis dalam proses bertani. Semuanya demi agroekosistem yang sehat dan bisa mendukung kehidupan manusia. Namun demikian, perkembangan pasar produk organik di pasar premium membuat pertanian organik cenderung menjadi pertanian "bersertifikat organik" yang mungkin

saja dilaksanakan hanya demi keuntungan komersial, bukan demi agroekosistem yang baik.

SRI dikembangkan pertama kali di Madagaskar dan meluas ke seluruh dunia, terutama di negara-negara Asia. SRI merubah metode bertanam dan metode pemberian air sawah untuk memungkinkan agroekosistem mendukung tanaman padi membentuk perakaran yang kuat, tahan rebah dan memberikan anakan produktif yang banyak pula. Berbagai penelitian dan testimoni menyatakan bahwa produktivitas sawah meningkat drastis dengan metode SRI.

SPM mengintegrasikan berbagai aspek gagasan yang terkandung dalam gagasan-gagasan pertanian alternatif untuk mencapai karakternya sebagai praktik budidaya sawah yang mudah, murah, memperkuat agroekosistem, dan tidak merusak lingkungan. Berdasarkan testimoni banyak petani yang sudah menerapkannya, SPM bisa memberikan hasil yang memuaskan sambil meminimumkan berbagai masalah yang biasa melekat pada sawah konvensional.

Perbandingan bisa dibuat antar berbagai gagasan pertanian alternatif tersebut. Berdasarkan berbagai sudut pandang yang mewakili keprihatinan dan kepedulian banyak orang saat ini, kemanfaatan berbagai gagasan alternatif tersebut bisa dinilai. Harus diakui, penilaian dan perbandingan ini terutama bersifat hipotetis berdasarkan testimoni dan literatur yang bisa diakses. Penelitian yang lebih mendalam dibutuhkan untuk memperkuat, atau menolak, kebenarannya.

Sebagaimana bisa dilihat pada Tabel 2, yang meringkaskan perbandingan tersebut, gagasan SPM, di samping kuat dalam berbagai aspek, memiliki kekuatan lebih dalam hal teknis pelaksanaan yang mudah bagi petani dan pokok yang murah. Lebih dari itu, SPM tidak kaku atau restriktif sebagaimana gagasan pertanian ideologis, seperti pertanian organik, yang penerapannya harus memenuhi berbagai persyaratan tertentu. SPM lebih memberi keleluasaan kepada petani untuk menguji coba, membandingkan, dan secara bertahap menemukan praktek budidaya SPM yang paling sesuai untuk kondisi setempat. Yang penting, SPM mudah secara teknis dan murah secara ekonomis dan bisa memberikan hasil yang baik.

Tabel 2. Perbandingan Kemanfaatan Berbagai Gagasan Budidaya Pertanian

		AE	PR	PK	PO	SRI	SPM	SK
1	Ideologi Hijau	kuat	sedang	lemah	kuat	lemah	sedang	lemah
3	Produktivitas					kuat	kuat	sedang
2	Hemat Sumberdaya							
	Lahan					kuat	kuat	sedang
	Air					kuat	kuat	lemah
3	Anti Residu Kimia	kuat	kuat	lemah	kuat	lemah	sedang	lemah
4	Anti Emisi GRK							
	Tanpa Bakar Jerami	kuat	kuat	kuat	kuat	lemah	kuat	lemah
	Tanpa Olah Lahan	kuat		kuat	lemah	kuat	kuat	lemah
	Tanpa Genangan	kuat			lemah	sedang	kuat	lemah
	Tanpa Kimia Sintetis	kuat		lemah	kuat	sedang	sedang	lemah
5	Sosial Ekonomi							
	Pokok Murah	kuat	kuat	kuat	kuat	sedang	kuat	lemah
	Keuntungan Usaha			kuat	kuat	kuat	kuat	sedang
	Mengurangi Kebocoran Ekonomi Keluarga	kuat		sedang	kuat	sedang	kuat	lemah
	Pengentasan Kemiskinan	kuat		sedang	kuat	sedang	kuat	lemah
6	Kemudahan Teknis			kuat	lemah	lemah	kuat	lemah

Keterangan:

AE = Agroekologi
PR = Pertanian Regeneratif
PK = Pertanian Konservatif
PO = Pertanian Organik
SRI = Sistem Intensifikasi Padi
SPM = Sawah Pokok Murah
SK = Sawah Konvensional

SPM dinilai "sedang" dalam hal ideologi hijau, anti residu, dan tanpa penggunaan bahan kimia sintetis karena masih menerima penggunaan pupuk sintetis secara terbatas kalau tanah atau petani masih menghendaki. Demikian pula dalam pengendalian hama yang mengikuti kaidah-kaidah Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Gagasan-gagasan alternatif merupakan upaya untuk menjawab masalah-masalah kerusakan lingkungan akibat pertanian intensif atau dalam rangka mengakali peningkatan produksi pangan dalam keadaan kelangkaan sumberdaya. SPM, selain berorientasi pada hal-hal di atas, juga mengutamakan petani (*farmers first*) dengan menjadi inovasi yang mudah, murah, dan meningkatkan keuntungan usaha tani. SPM bisa membebaskan petani dari ketergantungan terhadap berbagai masukan luar usaha tani dan, dengan demikian, menutup kebocoran ekonomi rumah tangga petani.

***

BAGIAN 2

Mengapa Sawah Pokok Murah Andal

Penerapan SPM di Sumatera Barat

Uji coba Sawah Pokok Murah dilaksanakan pertama kali pada Bulan Januari 2022 di beberapa petak sawah di sekitar Dangau Inspirasi yang dilaksanakan sendiri oleh Ir. Djoni (Dangau Inspirasi) dan Suhatril Isra (Fasilitator Provinsi FIELD Indonesia). Setelah tiga kali panen dengan hasil yang konsisten memuaskan, Ir. Djoni dan Suhatril Isra mulai mengajak sejumlah petani di berbagai daerah di Sumatera Barat untuk menerapkan budidaya padi SPM.

Penggagas SPM bekerja sama langsung dengan petani dan mendorong petani untuk melakukan riset mandiri dan berbagi pengetahuan mengenai SPM di antara sesama petani sendiri. Oleh sebab itu, pada awal penerapannya tidak jarang petani melakukan SPM pada satu petak sawah sambil tetap menerapkan praktik budidaya sawah konvensional pada petak sawah lainnya. Perbandingan hasil dan biaya usaha tani sawah, yang memperlihatkan keunggulan SPM, menjadi dasar bagi petani untuk kemudian menerapkan SPM di seluruh petak sawah yang mereka usahakan.

Penggagas SPM juga tidak kaku dalam hal penggunaan pupuk kimia sintetis dan bahan kimia beracun lainnya. Petani, kalau masih merasa perlu, bisa menggunakan pupuk sintetis tetapi dianjurkan paling banyak sepertiga dosis biasa sambil membuat perbandingan hasil dengan SPM tanpa pupuk. Dalam hal pengendalian hama dan penyakit, petani dianjurkan menggunakan prinsip-prinsip pengendalian hama terpadu (PHT), yakni mendahulukan tindakan-tindakan pengendalian secara mekanik, konservasi musuh alami, dan pemanfaatan pestisida nabati buatan sendiri. Pestisida sintetik hanya dipakai kalau ancaman serangan hama/penyakit telah mencapai ambang ekonomi.

Atas inisiatif sendiri, beberapa petani sudah mencoba mengkombinasikan gagasan SPM dengan praktik sawah SALIBU[13] dan praktik bertanam padi langsung (*direct seeding*) yang tidak lagi menerapkan pembenihan dan transplantasi. Para petani juga membuat observasi mengenai keunggulan padi dan beras hasil SPM dengan padi dan beras hasil sawah konvensional.

Penerapan SPM oleh Petani

Petani menerapkan SPM dengan cara yang beragam. Mungkin karena para petani didorong untuk melakukan uji coba sendiri berdasarkan perkiraan atau hipotesis mereka mengenai cara yang terbaik untuk menerapkan SPM. Petani SPM pada umumnya:

1. tidak mengolah tanah di bedeng pertanaman,
2. membuat saluran-saluran antar bedeng pertanaman,
3. tidak membakar jerami tetapi menggunakan jerami sebagai mulsa penutup bedeng pertanaman, dan
4. membuat perangkap hama dan pestisida organik dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia di wilayah setempat.

Keberagaman praktik SPM oleh petani terlihat pada dimensi saluran pemisah areal pertanaman (ada yang terlalu lebar atau terlalu sempit). Para petani juga cenderung menanam benih lebih dari satu batang per lobang. Di beberapa tempat, petani masih menggenangi sawah, terutama ketika tanaman sedang dalam tahap pembentukan buah. Gulma juga masih terlihat banyak di beberapa lokasi. Ini terutama terjadi kalau sebagian mulsa jerami hanyut setelah hujan. Sebagian petani SPM masih menggunakan pupuk, walau dalam jumlah yang jauh lebih sedikit, dan pestisida, ketika serangan hama terasa mengancam. Keberagaman juga kelihatan dalam hal ketebalan mulsa jerami.

Petani bisa menebar jerami dengan ketebalan yang kurang dari 5 cm. Ini terjadi karena sisa jerami musim tanam yang lalu tidak cukup banyak dan tidak

[13] Sawah Salibu adalah praktik bersawah yang memfasilitasi pertumbuhan anakan dari sisa rumpun padi segera setelah panen. Dengan cara seperti ini, petani bisa memperoleh beberapa kali panen dari satu kali proses persiapan lahan dan tanam.

bisa memakai sisa jerami sawah sekitarnya. Atau, jerami sudah mengalami pelapukan, yang terjadi kalau panen tidak segera diikuti dengan musim tanam berikutnya. Ini bisa terjadi karena kebiasaan, ketersediaan air, atau kalau tanam serentak diatur oleh otoritas desa setempat dengan ketat. Beberapa petani menggunakan bahan organik sisa tanaman lain atau alang-alang sebagai mulsa.

Yang belum banyak dilaksanakan petani adalah membangun keragaman hayati dengan sengaja menanami pematang dengan tanaman refugia, misalnya, dan menerapkan giliran tanam atau tumpang sari walaupun para petani mulai melihat diversifikasi ini sebagai kesempatan ekonomi. Petani juga belum menanam tanaman penutup tanah.

Sampai akhir tahun 2024, SPM sudah diterapkan oleh lebih dari dua ribu petani di lebih dari 50 nagari atau kecamatan, dan tujuh wilayah kabupaten/kota di Sumatera Barat. Dangau Inspirasi dan Fasilitator FIELD Indonesia Sumatera Barat bekerja sama langsung dengan petani. Dalam perkembangannya, setelah melihat bukti keunggulan SPM, penyuluh-penyuluh pertanian setempat juga bersedia diajak untuk melakukan uji coba dengan membuat demplot di wilayah kerja mereka. Beberapa pemerintah daerah juga sudah menyatakan mendukung penerapan SPM oleh petani. Pada Gambar 2, dapat dilihat lokasi pelaksanaan SPM yang tersebar di wilayah-wilayah dataran tinggi maupun dataran rendah Sumatera Barat.

Kesaksian Petani

Para petani yang sudah menerapkan SPM memberikan kesaksian yang positif dalam beberapa hal penting. **Pertama**, petani merasakan bahwa biaya usaha tani sangat berkurang karena tidak lagi harus mengolah tanah serta tidak lagi menggunakan pupuk dan racun dalam jumlah yang banyak. Penyiangan juga minimal karena mulsa jerami dan saluran pembatas bedengan yang selalu berisi air membatasi pertumbuhan gulma.

Gambar 2. Sebaran Lokasi Pelaksanaan SPM di Sumatera Barat

Kedua, petani menyaksikan bahwa SPM memfasilitasi pertumbuhan anakan produktif yang lebih banyak. Rumpun padi SPM lebih besar karena jumlah anakan bisa 50 persen hingga 100 persen lebih banyak dari pada sawah konvensional. Dengan sendirinya, petani juga memperoleh hasil padi per satuan luas sawah yang lebih tinggi setelah menerapkan SPM. Para petani biasanya mengukur kenaikan hasil dari kenaikan jumlah *gantang* atau jumlah karung padi yang mereka peroleh daripada yang sebelumnya biasa mereka peroleh.

Ketiga, petani memperoleh keuntungan usaha tani yang lebih tinggi daripada sebelumnya karena pengurangan biaya usaha tani yang cukup besar dan peningkatan hasil.

Keempat, para petani mengungkapkan bahwa mereka merasa terbebaskan dari beban psikologis dan beban finansial setiap akan turun ke sawah setelah menerapkan SPM. Sebelumnya, petani akan harus dengan berat hati pergi menemui pelepas uang untuk berutang guna memodali turun ke sawah. Ini tidak saja membebani petani secara psikologis tetapi juga secara finansial karena, sesuai perjanjian, utang biasanya harus dibayar saat panen dengan padi yang bisa dihargai sangat rendah dibandingkan harga pasar. Setelah menerapkan SPM, tidak saja petani bisa menikmati penghematan biaya, tetapi juga peningkatan hasil, dan semua hasil padi bisa dinikmati sendiri tanpa harus dibagi dengan pelepas uang.

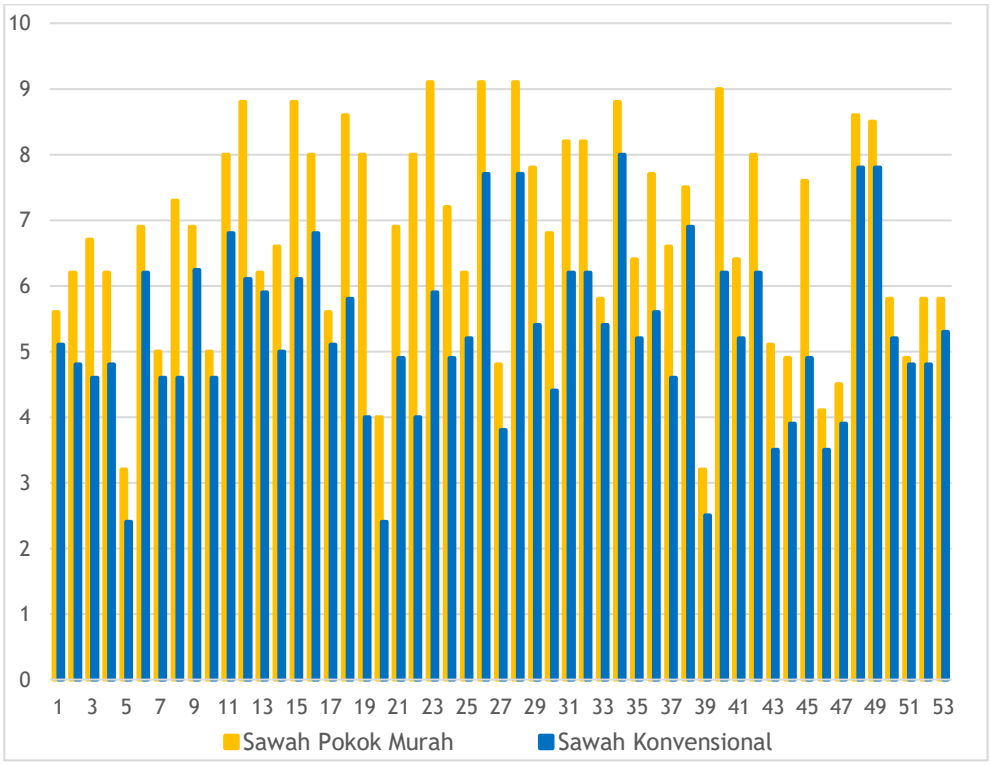
Selain itu, petani juga memperhatikan bahwa padi dan beras SPM lebih berisi dan lebih berat. Juga, nasi beras SPM lebih tahan dari pada nasi beras sawah konvensional yang lebih cepat basi.

Data hasil padi sawah berdasarkan pengukuran petak ubinan di 53 lokasi pelaksanaan SPM[14] diberikan oleh fasilitator FIELD Indonesia. Data memperlihatkan produktivitas SPM lebih tinggi dari pada produktvitas sawah konvensional di semua lokasi. Secara rata-rata, hasil SPM adalah 6,8 ton/hektar, dengan kisaran 3,2-9,1 ton/hektar, sementara produktivitas sawah konvensional adalah 5,3 ton/hektar, dengan kisaran 2,4-8,0 ton/hektar. Rata-rata, produktivitas SPM lebih tinggi 30,1 persen dibandingkan produktivitas sawah konvensional. Namun demikian, persentase kelebihan produktivitas tidak merata, berkisar antara 2,1 persen hingga 100 persen. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3, dengan beberapa pengecualian, hasil SPM, walau meningkat, cenderung mengikuti hasil sawah konvensional di lokasi yang sama. Produktivitas SPM cenderung tinggi di mana produktivitas sawah konvensional juga tinggi, dan sebaliknya.

Peningkatan hasil padi sangat signifikan di tanah-tanah sawah yang biasanya keracunan Fe, dan yang selalu kesulitan dengan hama keong mas. Sebab, SPM

[14] Pengukuran hasil di petak ubinan dilakukan oleh petani, PPL, dan biasanya didampingi mantri statistik.

tidak menggenangi petak pertanaman maka keracunan Fe dan serangan keong mas pada saat padi muda bisa dihindari.



Gambar 3. Perbandingan Hasil Padi Sawah Pokok Murah dan Sawah Konvensional

***

Sudut Pandang Ilmu-Ilmu Pertanian

Praktik budidaya sawah konvensional (SK) berakar pada praktik budidaya padi sawah tradisional. Keduanya sama dalam hal jenis pekerjaan yang harus dilakukan dan tahapan pelaksanaan pekerjaan. Dimulai dengan pengolahan tanah hingga tanah menjadi lumpur, pembenihan, penanaman, penggenangan, penyiangan, dan pengeringan sawah sebelum panen. Berbagai tindakan dalam praktik budidaya SK ini bertujuan untuk memfasilitasi pertumbuhan tanaman padi yang baik, menekan pertumbuhan gulma agar tidak menyaingi padi dalam penyerapan hara, dan menekan perkembangan hama dan penyakit yang merusak tanaman padi.

SK menggunakan pupuk kimia sintetis untuk membantu mendukung pertumbuhan tanaman dan menggunakan racun untuk membantu menekan serangan hama/penyakit dan gulma. Dalam SK ini, pekerjaan pembenihan dan, karenanya, pekerjaan penanaman, sebenarnya menjadi harus dikerjakan karena adanya pekerjaan pengolahan lahan dan penggenangan segera setelah pengolahan lahan guna menekan pertumbuhan gulma. Kalau pananaman (benih atau bibit) dilakukan segera setelah pengolahan tanah maka tanah harus dikeringkan sehingga padi akan tumbuh bersama gulma yang akan menghambat pertumbuhan tanaman padi muda.

Praktik budidaya SPM, berbeda dengan praktik budidaya SK, tidak melakukan pengolahan tanah, menutup tanah dengan mulsa jerami atau bahan organik lainnya, menggali saluran-saluran pemisah bedeng-bedeng pertanaman di tengah-tengah sawah untuk memudahkan pemberian dan pembuangan air (drainase), dan tidak melakukan penggenangan walaupun tanah dijaga dalam

kondisi lembab hingga jenuh (pada fase generatif), sampai beberapa saat menjelang panen, ketika pengeringan dilakukan untuk mempercepat pematangan biji. Sama halnya dengan SK, berbagai tindakan budidaya SPM juga bertujuan untuk memfasilitasi pertumbuhan padi, menekan pertumbuhan gulma dan perkembangan hama dan penyakit walaupun dengan cara yang berbeda. SPM juga bisa menggunakan pupuk kimia sintetis dalam jumlah terbatas dan prinsip-prinsip pengendalian hama terpadu (PHT) untuk mengendalikan hama/penyakit. Herbisida tidak dianjurkan sama sekali. Lihat Tabel 3 untuk perbedaan dan persamaan antara kedua cara budidaya padi sawah ini. Praktik budidaya SPM sebenarnya bisa dilakukan tanpa pembenihan karena penanaman secara langsung dimungkinkan oleh adanya mulsa jerami yang akan menghambat pertumbuhan gulma di saat awal pertumbuhan padi.

Tabel 3. Tujuan Tindakan Budidaya SK vs SPM

Tujuan Tindakan Budidaya	Sawah Konvensional	SPM
Penyediaan hara	- Pembajakan dan pelumpuran tanah - Pemberian bahan organik - Pemberian pupuk kimia sintetis	- Menjaga integritas tanah dengan tidak melakukan pengolahan tanah - Memelihara jaring makanan dalam tanah - Pemberian bahan organik dalam bentuk mulsa jerami/organik - Pemupukan minimal
Menekan pertumbuhan gulma	- Pembajakan dan pelumpuran tanah - Penggenangan sawah - Penyiangan - Herbisida	- Penggunaan mulsa jerami/organik penutup tanah - Penyiangan - Tidak menggunakan herbisida
Menekan perkembangan hama/penyakit	- Pembajakan dan pelumpuran tanah - Racun hama/penyakit	- Memfasilitasi perkembangan predator, parasitoid, dan patogen hama dengan mulsa jerami dan tanaman di pematang dan sekitarnya. - PHT
Manekan risiko kekeringan	Penggenangan	Tidak menggenangi tetapi tanah dijaga tetap lembab hingga jenuh

Bisa dilihat bahwa SK dan SPM mengembangkan rezim agroekosistem padi sawah yang berbeda. Tetapi, selain bisa memfasilitasi pertumbuhan padi dengan baik, SPM juga menekan emisi gas rumah kaca (GRK), hemat lahan dan air, mudah dan murah bagi petani kecil, dan membentuk agroekosistem yang lebih sehat.

Berikut ini akan diuraikan mengapa tujuan-tujuan praktek budidaya padi bisa dicapai SPM dari sudut pandang ilmu-ilmu pertanian.

Ilmu Tanah

Di bawah rezim SPM, tanah sawah dibiarkan tidak diolah, tidak digenangi tetapi dijaga agar tetap lembab dan ditutup dengan mulsa jerami. Dalam kondisi yang demikian, bisa dilihat tiga dimensi kesuburan tanah, yakni fisik, kimia, dan biologis di samping dampaknya terhadap emisi gas rumah kaca (GRK).

Secara **fisik**, kelembaban tanah akan lebih terjaga, bahkan ketika pasok air irigasi atau hujan berkurang. Mulsa jerami mengurangi laju evaporasi atau penguapan air langsung dari tanah. Mulsa jerami juga memperbaiki agregasi tanah, mencegah pemadatan, dan, kerenanya, juga memperbaiki porositas dan aerasi tanah. Air dan udara bisa leluasa keluar masuk tanah. Pengolahan tanah minimum atau tidak mengolah tanah serta tanpa penggenangan mengurangi laju erosi dan kehilangan hara tanah.

Berbagai penelitian memperkuat pernyataan di atas. Lin *et al*. (2022) menambahkan bahwa aplikasi mulsa jerami juga meningkatkan stabilitas agregat tanah yang mendukung aerasi dan retensi air yang lebih baik. Qin *et al*. (2006) juga menemukan bahwa mulsa jerami membantu mengurangi kerusakan tanah dengan melindungi permukaan tanah dari benturan air hujan. Penelitian oleh Saousa *et al.* (2021) juga menemukan bahwa dengan mulsa jerami, tanah memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyimpan air karena penurunan penguapan dan peningkatan infiltrasi air melalui agregat yang lebih stabil. Lebih lanjut Saousa *et al*. (2021 menyatakan bahwa sistem tanpa olah tanah menunjukkan penurunan *bulk density*, artinya tanah menjadi gembur sehingga mudah menyerap air. Hal ini sejalan dengan penelitian Du et al. (2022) yang

menyatakan bahwa tanpa olah tanah dapat memperbaiki struktur tanah dengan mengurangi kepadatan dan meningkatkan porositas.

Secara keseluruhan, mulsa jerami di atas tanah yang tidak diolah dan tidak digenangi membuat struktur dan berbagai dimensi kesuburan fisik tanah menjadi lebih terpelihara dan mendukung pertumbuhan tanaman.

Secara **kimia**, tanah sawah di bawah rezim SPM mampu mempertahankan dan memperkaya hara tanah serta membuat berbagai jenis hara lebih mudah diserap tanaman. Tidak mengolah tanah meminimumkan kehilangan hara akibat erosi. Ini berarti memelihara hara yang tersedia di tanah. Kemudian, penggunaan mulsa jerami merupakan mekanisme pengembalian hara yang dipakai tanaman ke tanah. Mulsa jerami, yang akan menumpuk secara progresif di permukaan tanah dari musim tanam ke musim tanam, akan merestorasi hara tanah, menambah C organik dan bahan organik tanah, dan membantu tanaman menyerap hara secara lebih efisien.

Secara umum, meningkatkan kandungan bahan organik tanah akan meningkatkan kesehatan dan kualitas tanah (Hermansah 2023; Lenin dan Widiasiska 2018; Rani, et al. 2023). Pengaruh bahan organik terhadap sifat kimia tanah mencakup (1) penyedia hara makro dan mikro (Atmojo 2003), (2) meningkatkan KTK tanahyang meningkatkan kesuburan tanah (Ermadani et al. 2019; Hermansah et al. 2017), dan (3) membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun (Choudhary et al. 2018; Ermadani et al. 2019). Bahan organik tanah juga membuat P dan K lebih tersedia. Semuanya mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman padi(Lenin, Siska, and Mirnia 2021).

Perbaikan kualitas tanah sawah karena tidak diolah, tidak digenangi dan ditutup mulsa jerami akan meningkatkan kandungan C-organik tanah, memperbaiki keseimbangan hara, meningkatkan keterediaan hara makro, mikro dan silika (Dariah et al. 2015). Mulsa jerami akan terdekomposisi dan melepaskan hara ke tanah setelah 30 hari dan meningkatkan kadar nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) pada tanaman padi pada setiap tahap pertumbuhan (Yan et al. 2018). Mulsa jerami juga akan meningkatkan kandungan hara bermanfaat (*beneficial*) Si atau silika pada tanah sawah. Jerami padi mengandung 5-6 persen silika yang merupakan sumber Si utama pada sistem pertanian padi sawah (Rao and Susmitha 2017). Pada lahan sawah intensfikasi sering ditemukan kekurangan silika, ketidakseimbangan hara dan kekurangan unsur hara

mikro (Babu et al. 2016; Hermansah, Tsugiyuki, and Toshiyuku 2009; Husnain, Rochayati, and Adamy 2012).

Mulsa jerami pada tanah sawah dapat mengefisienkan penggunaan pupuk N, P, dan K. Pemberian pupuk buatan dalam dosis tinggi merupakan pemborosan. Demikian juga halnya dengan pemberian pupuk P dan K (Yan et al. 2018). Masukan pupuk kimia sintetis yang tinggi hanya akan membuat tanaman tidak sehat dan pencemaran. N bisa menguap dalam bentuk gas rumah kaca (GRK) dan mencemari air permukaan dan air tanah. Penumpukan N dan P dalam air permukaan akan menyebabkan eutropikasi yang merusak ekosistem dan estetika sungai dan danau.

Pemupukan yang terus menerus dengan dosis yang tidak rasional di bawah rezim SK telah menyebabkan sebagian besar lahan sawah mengalami jenuh hara P dan K (Lenin et al. 2018). Sebagian besar lahan sawah di Sumatera Barat jenuh hara P dan K dan rendah C-organik. Sekitar 92,7 persen lahan sawah di Kota Padang bestatus P tinggi, sementara di daerah sentra produksi padi, Kabupaten Agam, 75,3 persen berstatus P tinggi dan 66 persen berstatus K tinggi (Burbey et al. 2005). Lahan sawah di Kabupaten dan Kota Solok 85,47 persen berstatus P tinggi, dan 72 persen berstatus K tinggi tetapi 68,3 persen berstatus C-organik rendah (Lenin et al. 2018).

Namun demikian, meskipun kebanyakan tanah sawah di Indonesia sudah jenuh P, P-tersedia tergolong rendah, kurang dari 0,01 persen dari total P tanah (Citraresmini and Bachtiar 2017). Bahan organik, karena menghasilkan asam humat dan asam fulvat, dapat membantu mengurangi unsur P yang terikat oleh anasir-anasir tanah sehingga P lebih tersedia untuk diserap tanaman (Atmojo 2003). Senyawa P yang terakumulasi pada tanah sawah umumnya berupa senyawa Ca-P atau mineral apatit yang berkelarutan rendah (Nayak et al. 2020; Sudadi et al. 2017). Asam organik juga dapat melepaskan P yang terikat oleh Al, Fe, dan Ca menjadi P tersedia bagi tanaman (Afandi, Siswanto, and Nuraini 2015; Atmojo 2003; Kamsurya and Botanri 2022; Mi et al. 2018). Jadi, pengaruh bahan organik terhadap ketersediaan P bisa secara langsung, melalui proses mineralisasi, dan secara tidak langsung, dengan membantu pelepasan P yang terikat oleh anasir-anasir tanah.

Di bawah rezim SPM, tanah tidak tergenang air. Ini berarti tanah lebih dominan dalam suasana oksidatif dibanding suasana reduktif. Penggenangan tanah sawah terus menerus membentuk suasana reduktif yang dapat menyebabkan

perubahan bentuk zat besi (Fe) dari Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} secara berlebihan yang menyebabkan keracunan pada tanaman padi sawah (Lenin 2019). Keracunan besi dapat menurunkan hasil sampai 80 persen (Lenin 2012). Penelitian di Kabupaten Dharmasraya memperlihatkan bahwa hasil padi sawah yang keracunan besi hanya berkisar pada 0,8-2,3 ton/hektar. Penerapan teknologi oksidatif dapat mengatasi keracunan besi sehingga hasil bisa mencapai 5,6 ton/hektar (Lenin dan Yufdy 2015). Observasi dan kesaksian petani yang menerapkan SPM pada tanah-tanah yang kelebihan besi juga mengalami peningkatan hasil yang signifikan. Ini memperlihatkan bahwa SPM bisa mengatasi masalah yang dihadapi petani di lahan-lahan yang kelebihan zat besi.[15]

Rezim SPM juga memperbaiki aspek **biologis** tanah. Dengan tidak mengolah tanah, Sousa *et al.* (2021), melaporkan peningkatan karbon biomassa mikroba hingga 45 persen, nitrogen biomassa mikroba hingga 54 persen, dan respirasi basal hingga 54 persen. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Du et al. (2022) dan Qin J *et al*. (2022) yang menunjukkan bahwa mulsa jerami dapat meningkatkan keanekaragaman dan aktivitas mikroorganisme tanah. Aktivitas mikroorganisme ini ini penting untuk proses dekomposisi dan siklus nutrisi, yang mendukung kesehatan tanah secara keseluruhan.

Penerapan mulsa jerami juga dapat meningkatkan aktivitas enzim dalam tanah, yang berperan dalam proses biogeokimia yang mendukung pertumbuhan tanaman (Du *et al.,* 2022). Penelitian Saousa et al. (2021) menyatakan bahwa aktivitas enzim seperti β-glukosidase (+43 persen), fosfatase asam (+68 persen), dan urease (+96 persen) lebih tinggi dalam sistem tanpa olah tanah. Aktivitas ini menunjukkan peningkatan proses siklus hara, terutama untuk karbon, fosfor, dan nitrogen. Lebih lanjut diperkuat oleh penelitian Lin *et al.* (2021) bahwa aktivitas enzim nitrat reduktase (NR) dan glutamin sintetase (GS) pada tanah tertutup mulsa jerami, lebih tinggi dibandingkan dengan tanah tanpa mulsa jerami. Aktivitas NR pada perlakuan mulsa jerami adalah 9 µmol/g/jam, 41,92 persen lebih tinggi dibandingkan tanpa mulsa. Hal ini menunjukkan peningkatan aktivitas biologis yang mendukung siklus nitrogen di tanah. Menciptakan lingkungan yang lebih stabil dan kaya nutrisi, mulsa dapat mendukung keanekaragaman hayati mikroba dan organisme tanah lainnya, yang berkontribusi pada ekosistem tanah yang lebih sehat.

[15] Petani Sumatera Barat biasanya menyebut sawah-sawah kelebihan zat besi sebagai sawah "bacinagan."

Rezim SPM juga membuat suhu tanah berada pada kisaran yang bagus: tidak terlalu panas ketika suhu udara tinggi, dan tidak terlalu dingin ketika suhu udara turun (Yanet al. 2018). Ini bagus bagi tanaman dan organisme lain seperti cacing tanah yang memperbaiki struktur tanah, membawa bahan organik, meningkatkan jumlah populasi mikroba tanah, meningkatkan ketersediaan hara tanah, dan menstabilkan siklus hara (Gershuny dan Smillie1999; Yan et al. 2018).

Dalam hal emisi GRK, SPM lebih baik dari pada SK. Dalam budidaya sawah konvensional (SK), bahan organik sisa tanaman, yang dimasukkan ke dalam tanah saat proses pengolahan tanah, akan mengalami proses pelapukan dalam keadaan anaerobik karena sawah tergenanang air. Proses ini akan melepaskan C dari tanah dalam bentuk CO2 dan CH4 yang adalah GRK yang memicu pemanasan global. Sebaliknya, di bawah rezim SPM, proses pelapukan jerami berlangsung di permukaan tanah secara aerobik sehingga tidak melepaskan GRK tetapi malah menambah C organik tanah. SPM, dengan demikian, meningkatkan kandungan C tanah, dan memperkuat tanah sebagai gudang penyimpan C, yang memperbaiki kesuburan tanah sambil mengurangi emisi GRK dari lahan sawah.

Ilmu Proteksi Tanaman[16]

Dari sudut pandang proteksi tanaman, secara umum SPM bisa unggul dalam beberapa hal namun dalam beberapa hal lain bisa pula merugikan tanaman. Oleh karena itu, perlu diperhatikan kasus per kasus permasalahan hama dan penyakitnya. Penelitian lebih mendalam dibutuhkan untuk lebih memperjelas masalah ini. Secara umum, bisa disebutkan tiga bentuk perubahan agroekosistem di bawah rezim SPM yang membuatnya lebih baik dari pada agroekosistem di bawah rezim SK.

Pertama, agroekosistem padi sawah di bawah rezim SPM cenderung lebih sehat dari pada di bawah rezim sawah konvensional (SK). Tanah yang tidak terganggu, tidak digenangi dan tertutup mulsa jerami, minimum atau tanpa pupuk buatan, dan tanpa pestisida maupun herbisida akan lebih mendukung pertum-

[16] Kecuali kalau disebutkan sumber lain, bagian tulisan ini terutama mengacu kepada Busniah (2018).

buhan padi yang lebih subur. Tanaman yang subur cenderung lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

Kedua, SPM merubah iklim mikro permukaan tanah. Walaupun tanah tidak digenangi, tanah akan lembab terus berkat mulsa jerami. Kondisi ini mempengaruhi perkembangan komunitas Arthropoda, baik merugikan maupun menguntungkan. Perlu kajian yang spesifik mengenai berbagai jenis hama dan musuh alaminya (predator, parasitoid, dan pathogen hama) di bawah rezim SPM.

Namun demikian, berbeda dengan SK, secara umum SPM memfasilitasi perkembangan serangga musuh alami di sawah. Misalnya, komunitas Arthropoda predator, seperti komunitas laba-laba, mulsa jerami bisa menjadi tempat berlindung bagi komunitas predator ini untuk tetap berada di lahan sawah. Pada sawah konvensional yang tergenang air dan bersih dari tumbuhan, komunitas Arthropoda predator akan pergi ke vegetasi yang terdapat di sekitar sawah.

Ketiga, SPM meningkatkan keragaman hayati dengan pemberian mulsa jerami, apalagi kalau diikuti pula dengan menanam tanaman refugia di pematang yang akan mendorong meningkatnya populasi berbagai jenis Arthropoda yang menjadi musuh alami serangga hama. Biasanya, keberagaman agroekosistem akan meningkatkan kompleks komunitas Arthropoda predator yang pada gilirannya mendukung beberjanya pengendalian hayati. Efektifitas Arthropoda sebagai predator biasanya tidak dilihat per jenisnya tetapi dilihat sebagai hasil kerja komunitas Arthropoda yang berada di areal sawah secara keseluruhan.

Secara lebih rinci pengaruh SPM dari masing-masing aspek dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengaruh tanpa pengolahan tanah dan tanpa penggenangan. Pada SK, pengolahan tanah secara intensif diikuti oleh penggenangan merubah kondisi tanah dan berpengaruh terhadap ekosistem di dalam dan di atas tanah, termasuk populasi hama, penyakit, dan musuh alaminya. Perlakuan seperti ini berdampak negatif terhadap hama dan penyakit tanaman karena (1) membunuh atau mengganggu siklus hidup hama, serta (2) membunuh dan mengganggu siklus hidup patogen tular tanah. Namun demikian, perlakuan seperti itu juga membunuh dan mengganggu populasi musuh alami hama tanaman. Pada SPM, pengolahan tanah dan penggenangan tidak dilakukan. Tidak ada tindakan yang bisa

membunuh hama tapi juga tidak ada tindakan yang akan membunuh musuh alami hama.

Tanah sawah yang tidak tergenang dan tertutup mulsa jerami juga menghalangi pergerakan hama keong mas sehingga menyelamatkan tanaman padi muda. Keong mas biasanya menumpuk di saluran pembatas bedeng pertanaman (lihat IRRI n.d.)

Lebih dari itu, SPM yang tanpa membajak dan menggenangi sawah, juga tidak mengganggu kehidupan mikroorganisme patogen hama seperti jamur metarhizium, beauveria dan hirsutella yang menginfeksi hama wereng coklat, kepinding tanah, walang sangit dan serangga lainnya. Yang juga tidak akan terganggu di bawah rezim SPM adalah jamur antagonis trichoderma dan gliocladium yang akan menghambat perkembangan jamur pathogen tanah (DEPTAN 2007).

2. Pengaruh pemberian mulsa jerami. Pemberian mulsa jerami pada pertanaman padi memiliki dampak yang kompleks bagi populasi hama dan musuh alaminya. Secara umum, pemberian mulsa jerami akan merubah habitat mikro dengan menciptakan iklim mikro yang lebih lembab dan suhu yang lebih stabil sepanjang siang dan malam. Hal ini akan mendukung kehidupan komunitas Arthropoda pada ekosistem padi sawah tersebut.

   Hal-hal penting pemberian mulsa jerami bagi kehidupan hama dan penyakit serta aspek pengendaliannya mencakup antara lain:

   - Menyediakan mikrohabitat: Mulsa jerami menciptakan mikro-habitat yang lebih lembab dan sejuk dibandingkan dengan tanah terbuka. Kondisi ini dapat menguntungkan beberapa jenis musuh alami yang menyukai lingkungan yang lembab dan kondisi yang lebih stabil di permukaan tanah.

   - Menyediakan sumber makanan alternatif: Mulsa jerami yang ter-dekomposisi dapat menjadi sumber makanan bagi beberapa jenis serangga tanah yang bermanfaat. Hal ini dapat meningkatkan aktivitas mereka dalam mengendalikan hama.

   - Menyediakan tempat berlindung: Mulsa jerami dapat menyediakan tempat berlindung bagi hama, tetapi juga bagi musuh alaminya.

Lebih dari itu, mulsa jerami juga merupakan tempat hidup berbagai jamur patogen hama (entomopatogen). Pada SK, ini tidak terjadi karena perendaman tanah akan membunuh patogen hama dan jamur entomopatogen yang bersifat aerob.

- Meningkatkan populasi musuh alami: Mulsa jerami menyediakan habitat yang baik bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid. Serangga-serangga ini seringkali menjadikan mulsa sebagai tempat berlindung, bertelur, dan mencari makan. Dengan demikian, meningkatnya populasi musuh alami, akan menekan populasi hama.

3. Pengaruh penanaman tumbuhan berbunga di lahan sawah. Penanaman berbunga di lahan sawah, yang biasa disebut sebagai refugia, merupakan praktek pertanian yang semakin populer. Praktik ini melibatkan penanaman tanaman berbunga di antara tanaman utama (padi) atau di pinggiran lahan atau pematang. Tujuan utama dari penanaman refugia adalah untuk menciptakan habitat yang mendukung keberadaan musuh alami hama.

   Hal-hal penting penanaman tumbuhan berbunga bagi kehidupan hama dan penyakit serta aspek pengendaliannya.

   - Sumber makanan: tumbuhan berbunga dengan adanya bunga-bunganya menyediakan sumber makanan bagi musuh alami, khususnya serangga parasitoid, sehingga populasinya dapat terjaga bahkan dapat meningkat. Misalnya, himenoptera parasitoid, yang sangat membutuhkan nektar bunga-bungaan untuk kebutuhan makan stadium dewasanya.

   - Tempat berlindung: Tanaman berbunga menyediakan tempat berlindung bagi musuh alami selama fase larva, pupa, atau dewasa.

   - Atraktan: Bunga-bunga mengeluarkan aroma yang menarik musuh alami ke lahan sawah.

   - Disrupsi atau penghalang: Beberapa tumbuhan berbunga dapat mengganggu indera penciuman atau penglihatan hama, atau dapat pula menjadi penghalang fisik sehingga hama sulit menemukan tanaman inang.

Bisa disimpulkan bahwa di bawah rezim SK, sawah seolah-olah ingin dibersihkan dari semua hama. Pengolahan tanah dan penggenangan sawah ditambah dengan penggunaan insektisida seakan-akan akan membunuh semua hama. Namun demikian, tidak semua hama akan terbunuh. Sebagian akan membangun resistensi terhadap insektisida. Lebih penting lagi, penggunaan bahan kimia beracun tidak hanya akan membunuh hama tetapi juga akan menghabisi musuh alami hama-hama tersebut. Karena reproduksi hama umumnya lebih cepat dari pada reproduksi musuh alami hama maka penggunaan racun kimia menjurus pada ledakan serangan hama.

Di bawah rezim SPM, berbagai tindakan budidaya mendukung pertumbuhan tanaman padi yang sehat sehingga lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit. Di sisi lain, berbagai tindakan budidaya tersebut sebenarnya juga berdampak negatif terhadap hama. Misalnya, sawah yang tidak digenangi akan menghambat serangan keong mas. Pengurangan pupuk buatan akan menjauhkan tanaman dari penyakit *blast*. Pembabatan jerami yang diikuti penggenangan sawah selama 24-48 jam akan meminimumkan serangan hama penggerek batang. Lebih dari itu, SPM memfasilitasi perkembangan predator, parasitoid, dan patogen hama.

Ilmu Agronomi

Sudut pandang agronomi melihat bagaimana sawah di bawah rezim SPM berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Berbeda dengan sawah yang dibudidayakan secara konvensional, di bawah rezim SPM, tanah sawah tidak diganggu (tidak diolah), tidak digenangi walau dijaga agar selalu lembab dengan bantuan mulsa jerami. Kaidah-kaidah bertanam juga berbeda dari yang biasa dipraktekkan karena SPM menanam benih berumur muda, dangkal, satu benih per lubang, dan dengan jarak yang renggang. SPM juga menghindari penggunaan bahan kimia sintetis untuk pupuk mau pun racun.

Praktik budidaya SPM seperti di atas mendukung pertumbuhan tanaman padi yang lebih baik dan lebih produktif dari pada praktek budidaya sawah konvensional.

Pertama, cara budidaya SPM akan menghalangi pertumbuhan gulma atau siangan. Gulma merupakan pesaing tanaman padi dalam memanfaatkan hara

di dalam tanah. Kalau tidak disiangi gulma bisa menurunkan hasil tanaman padi hingga 20-40 persen (Madkar *et al.*, 1986). IRRI (2015), memperkirakan 1 kg gulma kering yang sebelumnya tumbuh di sawah setara dengan kehilangan 1 kg hasil padi dari sawah tersebut. Fase kritis tanaman padi bersaing dengan gulma adalah pada umur 0-42 hari setelah tanam. Ini sama dengan waktu sebelum mulsa jerami menuntaskan proses pelapukan sehingga mulsa jerami memang bisa diharapkan untuk mengatasi pengaruh gulma terhadap pertumbuhan dan hasil padi.

Pada budidaya sawah konvensional (SK), masalah gulma dicoba atasi dengan cara mengolah tanah dan membenamkan sisa-sisa tanaman padi dan gulma ke dalam tanah. Setelah itu, tanah digenangi. Cara ini mengandung masalah karena membatasi oksigen dalam tanah yang dibutuhkan tanaman dan menyebabkan proses pelapukan bahan organik berlangsung dalam keadaan anaerob yang mengeluarkan emisi GRK.

Dengan cara budidaya SPM, tanah tidak diolah dan tidak digenangi tetapi ditutupi dengan mulsa jerami. Mulsa jerami akan menghalangi pertumbuhan gulma, terutama pada fase kritis yang telah disebutkan di atas. Setelah fase tersebut, tanaman padi sudah cukup besar untuk mengatasi pertumbuhan gulma.

Kedua, cara budidaya SPM, yang tidak mengolah tanah dan tidak menggenangi sawah, mendukung pertumbuhan tanaman padi yang kuat. Padi bukan tanaman air sehingga penggenangan sawah sebenarnya lebih merupakan upaya untuk mengatasi gulma. Kalau gulma tidak mengganggu, atau bisa diatasi dengan pemberian mulsa, maka sawah tidak harus digenangi. Tanaman padi bisa tumbuh baik dalam keadaan tanah yang lembab hingga retak rambut. Penelitian Rozen *et al.* (2019) menemukan bahwa tanaman padi dapat tumbuh dan berkembang pada ketinggian air hingga 10 cm di bawah permukaan tanah.

Kalau sawah tidak digenangi maka oksigen akan lebih leluasa memasuki tanah untuk mendukung pertumbuhan akar yang lebih sempurna, lebih banyak dan kuat. Lamid (2010) menyatakan bahwa pada tanah yang tidak diolah dan tertutup mulsa jerami, perakaran tanaman padi cenderung melebar dan kuat. Juga, perakaran tanaman lebih banyak berada di lapisan oksidasi atau zona hara tanaman sehingga baik bagi pertumbuhan tanaman. Namun demikian, tanaman padi akan memberikan hasil yang lebih baik kalau air tersedia lebih banyak pada fase generatif. Oleh sebab itu, lebih baik menjaga air pada tingkat macak-macak pada fase tersebut.

Ketiga, cara bertanam SPM juga membantu tanaman untuk mudah berkembang membentuk anakan karena tidak ada persaingan unsur hara, air, oksigen dan cahaya matahari. Benih yang ditanam satu batang per lubang akan berkembang dengan sempurna. Jarak tanam yang diperlebar akan memudahkan cahaya matahari sampai ke permukaan tanah dan aliran udara di sekitar tanaman akan lebih leluasa. Umur pindah tanam lebih muda membuat periode terbentuknya anakan sampai 12 kali. Ini tidak terjadi pada sawah konvensional karena bibit sudah membentuk anakan selama di persemaian karena umur semai sudah lebih dari 21 hari bahkan sampai 28 hari.

Tanaman padi mulai membentuk anakan pada umur 18 hari setelah disemai. Dengan metode tanam yang diterapkan SPM, tanam sebatang dan pada umur muda, maka periode pembentukan anakan yang pertama akan terjadi setelah pindah tanam. Setelah periode pembentukan anakan yang kedua dan ketiga, anakan yang terbentuk akan berlipat ganda sehingga jumlah anakan pada SPM bisa menjadi dua kali lipat lebih banyak daripada SK. Setiap batang tanaman padi akan menghasilkan malai. Semakin banyak malai semakin banyak gabah yang dihasilkan.

Secara keseluruhan budidaya sawah cara SPM mendukung pertumbuhan tanaman padi yang lebih baik karena tanah yang tidak terganggu, tidak digenangi sehingga aerasi tanah sawah menjadi lebih baik, dan mulsa jerami yang tidak saja menahan pertumbuhan gulma tetapi juga mengembalikan dan memelihara kandungan hara tanaman. Ditambah dengan cara bertanam yang mendukung pertumbuhan anakan yang lebih banyak maka SPM bisa memberikan hasil yang jauh lebih banyak dari pada SK. Menurut Lamid (2010), jumlah gabah, gabah bernas, dan bobot 1.000 butir yang dihasilkan tanaman pada sawah tanpa olah tanah mencapai 8-22 persen lebih tinggi dibandingkan sawah konvensional.[17] Hal-hal di atas mungkin menjelaskan kenaikan hasil yang menjadi testimoni petani-petani yang menerapkan SPM.

[17] Namun demikian, harus dicatat bahwa hasil itu dicapai dengan praktek pertanian konservasi di sawah yang masih menggenangi sawah dan masih memupuk dengan dosis penuh.

Ilmu Pangan

Ditinjau dari sudut pandang ilmu pangan maka perhatian difokuskan pada kualitas padi, beras dan nasi yang dihasilkan SPM. Berdasarkan studi kepustakaan, beras yang dihasilkan SPM cenderung mempunyai kualitas yang lebih baik. Kualitas beras dapat ditinjau dari sifat fisik dan kimianya. Secara fisik kualitas beras berdasarkan ukuran bulir (panjang, lebar dan tebal) dan berat bulir (dalam 1000 bulir). Secara kimia, kualitas beras dapat dilihat dari kandungan nutrisinya seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral dan vitamin. Kualitas beras juga dapat dilihat dari komponen bioaktifnya, yaitu komponen atau senyawa yang terdapat pada beras yang mempunyai efek baik untuk kesehatan manusia.

Berdasarkan hasil penelitian Chen et al (2020) sawah yang tidak tergenang dapat meningkatkan kualitas beras utuh atau beras kepala, meningkatkan kandungan amilosa, serta kandungan protein. Lebih lanjut hasil penelitian juga memperlihatkan terjadinya peningkatan kandungan pati dan protein serta pembentukan koponen bioaktif pada beras.

Penelitian penanaman padi menggunakan jerami sebagai mulsa dapat meningkatkan protein terutama cysteine, methionine, glycine, serine dan threonine dan peningkatan lemak (Betikua et al., 2023). Protein yang terdapat pada beras bersifat hidrofilik dan hidrofobik sehingga mampu menyerap dan menahan air dalam matriksnya. Kemampuan protein ini memberi sifat khusus seperti rasa di mulut (*mouthfeel*) serta peningkatan kualitas rasa pada nasi (Hou et al, 2017). SPM yang bisa mempertahankan kelembaban tanah yang tinggi dapat meningkatkan protein, asam amino, amilosa dan amilopektin. Secara fisik juga meningkatkan ukuran granula pati yang besar, lebih banyak beras utuh dan meningkatkan kristalinitas (Chen et al., 2023).

Aroma merupakan salah satu atribut yang penting untuk menentukan kualitas beras. Ketika mengkonsumsi beras sebagai nasi ataupun dalam bentuk produk yang lain, aroma dapat meningkatkan selera makan. Sebuah penelitian terhadap beras aromatik memperlihatkan bahwa penanaman menggunakan bahan organik dapat meningkatkan jenis senyawa aromatik beras, rendemen dan laju pengisian biji dan kandungan amilosa beras serta bulir yang lebih berat dibandingkan beras hasil sawah konvensional (Ruan et al., 2023b). Penelitian yang lain juga memperlihatkan bahwa terdapat peningkatan senyawa pembentuk aroma pada beras selain juga peningkatan kandungan amilosa. Beras hasil

pertanian organik, yang mirip dengan SPM, mempunyai aroma yang segar (Ruan et al., 2023a).

Kalau dilihat dari segi kualitas beras yang dihasilkan maka kualitas beras SPM lebih baik dari pada kualitas beras SK. Secara teoritis, kondisi tanah yang terjaga kelembabannya berkat mulsa jerami memang meningkatkan kandungan protein, asam amino, amilosa dan amilopektin beras SPM. Secara fisik juga meningkatkan ukuran granula pati yang besar, lebih banyak beras utuh dan meningkatkan kristalinitas (Chen et al. 2023).

Singkatnya, pertanian yang mengandalkan bahan organik sebagai sumber hara akan memberikan hasil yang lebih baik, serta mutu beras dan aroma yang lebih baik.

Ilmu Sosial Ekonomi

Dari sudut pandang sosial ekonomi pertanian, sawah pokok murah (SPM) bisa dilihat sebagai sebuah inovasi baru dalam praktek budidaya padi sawah. Karena petani adalah pihak yang melaksanakan budidaya padi sawah maka kebermanfaatan SPM, apakah SPM akan diadopsi petani, atau apakah SPM akan menjadi alternatif cara budidaya padi sawah bagi petani, tergantung kepada sajauh apa SPM bisa menjawab berbagai masalah yang dihadapi petani dalam bersawah. Artinya, sejauh apa SPM menjawab kebutuhan petani dalam berbudidaya padi sawah.

Di Bagian 1 buku ini, sudah didiskusikan situasi sosial ekonomi pertanian padi pada umumnya di Indonesia pasca revolusi hijau. Secara ringkas, pertanian padi masih didominasi petani skala kecil atau petani gurem. Pada umumnya, petani padi juga merupakan petani paruh waktu karena usaha tani hanya menyumbang kurang dari 50 persen pendapatan rumah tangga. Walaupun sawah masih menjadi sumber pendapatan utama, para petani harus memodali berbagai kerja lain untuk mencukupi pendapatan rumah tangga. Dengan sendirinya, modal usaha merupakan masalah kronis kebanyakan petani padi sawah di Indonesia.

Bertani dalam situasi yang seperti ini, menurut sebuah sumber, mendorong petani untuk meminimumkan biaya usaha tani, daripada meningkatkan produksi, untuk meningkatkan pendapatan usaha tani. Dengan kata lain, petani membu-

tuhkan inovasi-inovasi dalam budidaya padi yang meminimalkan biaya bersawah.

SPM menjawab kebutuhan petani ini, bukan saja dalam hal pokok atau modal yang lebih murah tetapi juga dalam hal produksi yang lebih tinggi, berdasarkan testimoni atau kesaksian petani yang sudah menerapkan SPM. Walaupun penelitian yang lebih ketat dibutuhkan untuk membuktikan kenaikan hasil ini, argumen ilmiah ilmu-ilmu pertanian mendukung testimoni petani. SPM, dengan demikian, meningkatkan efisiensi usaha tani sawah karena bisa mendukung pencapaian hasil yang lebih tinggi dengan pokok atau modal yang lebih sedikit.

Lebih dari itu, praktek SPM juga mudah dilaksanakan petani. Selain dari tidak membutuhkan peralatan baru atau khusus, tidak satu pun praktek SPM yang tidak mungkin dilaksanakan oleh petani. Praktek SPM bahkan menghilangkan atau meminimalisir penggunaan peralatan atau mesin yang selama ini dipakai oleh petani, seperti traktor tangan dan alat penyemprot hama (*sprayer*). Dengan demikian, SPM sangat mengurangi kebutuhan tenaga kerja.

Secara lebih rinci, perubahan praktek budidaya SPM mencakup:

1. Tidak mengolah tanah sehingga mengurangi biaya tenaga kerja dan biaya sewa, misalnya sewa traktor tangan.

2. Tidak menggenangi sawah. Ini akan mengurangi penggunaan air. Kalau petani menggunakan pompa, ini akan mengurangi biaya sewa pompa atau biaya bahan bakar pompa.

3. Bertanam satu benih satu lobang dengan jarak tanam yang lebih renggang (25 cm x 25 cm) yang mengurangi kebutuhan benih

4. Tidak menggunakan pupuk buatan atau maksimal sepertiga dosis biasa di awal pertanaman saja. Ini akan mengurangi biaya penggunaan pupuk.

5. Tidak menggunakan insektisida atau minimal saja setelah mempertimbangkan serangan hama/penyakit sesuai prinsip-prinsip pengendalian hama terpadu (PHT). Ini akan meminimalisir biaya pengendalian hama/penyakit.

6. Penyiangan minimal karena pertumbuhan gulma terhambat mulsa jerami. Ini akan mengurangi biaya tenaga kerja.

Tetapi, SPM mengharuskan pembuatan parit-parit pemisah bedeng pertanaman dan penutupan bedengan dengan mulsa jerami. Ini merupakan pekerjaan yang harus dilakukan untuk persiapan lahan walau pun tidak seberat pekerjaan pengolahan tanah yang butuh uang, tenaga kerja, dan waktu yang lebih banyak.

Yang mungkin menghendaki perhatian tambahan dari petani adalah pengendalian air agar tanah tetap lembab tapi tidak tergenang dan tidak kering. Di awal pertumbuhan padi, petani harus memperhatikan drainase agar sawah tidak tergenang. Pada saat tanaman berumur lebih dari 30 hari atau saat pembungaan hingga pembentukan buah, petani harus memperhatikan kecukupan air sawah. Namun demikian, petani tidak harus menghabiskan banyak waktu dan tenaga untuk memperoleh air yang sangat banyak seperti pada sawah konvensional.

Bisa dilihat bahwa perubahan-perubahan yang dikehendaki SPM bukanlah sesuatu yang tidak bisa dikerjakan petani padi sawah pada umumnya. Lebih dari itu, perubahan-perubahan tersebut di atas akan merubah struktur biaya usaha tani padi sawah menjadi lebih menguntungkan petani.

Tabel 4 memperlihatkan struktur biaya usaha tani sawah konvensional (SK), berdasarkan data BPS (2017), dan komponen-komponen biaya yang akan hilang atau berkurang kalau petani menerapkan SPM, berdasarkan perkiraan dan kesaksian petani. Kalau komponen biaya sewa tanah diperhitungkan maka SPM akan mengurangi biaya usaha tani sampai 38,81 persen. Penghematan terutama terjadi pada komponen biaya tenaga kerja yang dibayarkan (tenaga luar keluarga), biaya jasa pertanian, dan minimalisasi komponen biaya penggunaan masukan-masukan bahan kimia sintetis.

Kalau komponen sewa tanah dikeluarkan dari struktur biaya usaha tani[18] maka pengurangan biaya usaha tani setelah menerapkan SPM akan mencapai 52,22 persen. Artinya, SPM berpotensi untuk bisa dilaksanakan dengan biaya tunai yang hanya setengah dari yang biasanya harus dikeluarkan petani.

[18] Bisa dilakukan kalau petani adalah pemilik lahan sawah dan biaya oportunitas lahan adalah nol.

Tabel 4. Perbandingan Struktur Biaya Usaha Tani SK dan SPM

No	Komponen Biaya Usaha Tani	Sawah Konvensional (SK)[a]		Pengurangan Biaya pada SPM[b]	
		Nilai (000 Rupiah)	%	Pengurangan biaya per Komponen Biaya (%)	Pengurangan biaya per Total Biaya (%)
A	Biaya produksi	13.559,30	100,00		
1.	Bibit/benih	514,36	3,79	50	1,90
2.	Pupuk	1.278,00	9,43	100	9,43
3.	Pestisida	569,55	4,20	100	4,20
4.	Tenaga kerja dan jasa pertanian	6.615,19	48,79	65[c]	22,38
	- Tenaga kerja dibayar	2.282,09	16,83		
	- Tenaga Kerja tidak dibayar	1.946,97	14,36		
	- Jasa Pertanian	2.386,13	17,60		
5.	Sewa /perkiraan sewa lahan	3.472,36	25,61		
6.	PBB/perkiraan PBB	80,10	0,59		
7.	Perkiraan bunga pinjaman	35,48	0,26		
8.	Retribusi/pungutan/iuran	78,30	0,58		
9.	Premi asuransi	1,77	0,01		
10.	Sewa/perkiraan sewa alat	398,81	2,94		
11.	Penyusutan	211,39	1,56		
12.	Bahan bakar	127,90	0,94	100	0,94
13.	Lainnya	176,09	1,30		
B	Total pengurangan biaya (%)				38,81

[a] Berdasarkan BPS (2017).

[b] Berdasarkan konsep SPM dan wawancara dengan beberapa petani yang menerapkan SPM yang tidak menggunakan pupuk dan bahan kimia sintetis lainnya.

[c] Yang diasumsikan berkurang hanya biaya tenaga kerja yang dibayarkan dan biaya jasa pertanian

Keunggulan SPM bukan hanya itu. Selengkapnya, keunggulan SPM mencakup berbagai hal beriku:

1. Mudah dilaksanakan.

2. Murah, tidak menghendaki pokok atau modal tunai sebanyak yang biasanya dibutuhkan untuk bersawah secara konvensional.

3. Hemat lahan dan air karena bisa memperoleh hasil yang lebih banyak dengan sumberdaya yang lebih sedikit (air) atau tetap (lahan).

4. Meminimalkan emisi GRK karena tidak mengolah tanah, tidak menggenangi sawah, tidak menggunakan bahan kimia sintetis dan tidak membakar jerami.

5. Memperpendek musim tanam padi sehingga memungkinkan petani untuk meningkatkan intensitas tanam padi atau melaksanakan diversifikasi dengan menanam palawija atau sayuran di sawah.

Bisa disimpulkan bahwa SPM berpotensi membebaskan petani dari beban pikiran dan beban finansial setiap kali akan turun ke sawah. Karena bersawah tidak membutuhkan modal tunai yang banyak maka petani tidak lagi harus merasa rendah, atau direndahkan, karena harus menemui para pelepas uang untuk berutang. Perjanjian utang bisa sangat memberatkan petani karena utang harus dibayar saat panen dengan padi yang dihargai lebih rendah dari pada harga pasar. Dengan menerapkan SPM yang tanpa utang, petani bisa menikmati semua hasil sawah yang juga bisa lebih tinggi. Petani tidak lagi harus membagi panen mereka dengan pelepas uang. Ini merupakan peningkatan kesejahteraan keluarga petani, secara psikologis dan secara finansial.

Di lihat dari sisi lain, SPM juga meminimalkan kebocoran ekonomi rumah tangga petani. Artinya, petani tidak lagi harus mengeluarkan uang untuk membayar berbagai masukan luar, seperti jasa pengolah tanah dan berbagai bahan kimia sintetis untuk pupuk dan racun. Penghematan ini meningkatkan kesejahteraan petani karena meningkatkan pendapatan petani dan memperkuat permodalan petani (yang juga dibutuhkan untuk kerja-kerja di luar sawah).

Di lihat dari sudut pandang yang lebih luas, SPM juga berpotensi menutupi sebagian kebocoran ekonomi desa karena bisa melepaskan petani desa dari ketergantungan terhadap masukan-masukan yang diproduksi di luar desa.

***

Penyimpul: Mengapa SPM Andal

Praktik budidaya sawah pokok murah (SPM) berbeda dari praktik budidaya padi sawah tradisional konvensional (SK) yang diterapkan oleh petani pada umumnya dan sudah diterima dan dijustifikasi secara ilmiah oleh ilmu dan ilmuwan pertanian di universitas-universitas dan lembaga-lembaga penelitian pada umumnya. Apa yang membuat SPM bisa diterima sebagai sebuah alternatif? Apakah SPM memang praktik budidaya padi sawah yang andal? Mengapa pengenalannya kepada para petani bisa dikategorikan sebagai perbuatan yang bertanggung jawab?

Sebelum menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, beberapa hal perlu dicatat:

Pertama, tidak semua aspek praktik budidaya SK merupakan sesuatu yang tidak punya alternatif atau tidak tergantikan. Berbagai praktik budidaya SK sesungguhnya mempunyai obyektif tertentu. Kalau obyektif-obyektif tersebut bisa dicapai dengan cara lain, cara alternatif, yang tidak merusak dan bahkan bisa memberikan lebih banyak manfaat maka cara lain tersebut mestinya bisa diterima.

Kedua, praktik budidaya SK sudah agak lama diketahui mengandung berbagai masalah ditinjau dari berbagai sudut pandang (lihat Bagian 1 buku ini). Oleh sebab itu, di seluruh dunia para ilmuwan dan praktisi terus menerus berupaya mengembangkan praktik budidaya padi sawah yang lebih hemat air dan lahan,

yang mengurangi emisi gas rumah kaca, yang mengurangi pencemaran lahan, air dan perairan, dan tanaman agar agroekosistem padi sawah bisa mendukung kehidupan secara berkelanjutan.

Ketiga, walaupun praktik budidaya SK sudah dijustifikasi ilmu dan ilmuwan pertanian pada umumnya, petani sesungguhnya tidak sepenuhnya bertani seperti yang disarankan ilmuwan atau ilmu pertanian. Bagi kebanyakan petani, bertani lebih merupakan sebuah proses optimasi: memperoleh yang terbaik di bawah kekangan berbagai kendala yang mereka hadapi. Faktor-faktor internal petani, lingkungan biofisik dan lingkungan sosial ekonomi di lokasi mereka bertani menghadirkan kendala-kendala yang harus dihadapi petani dalam rangka memaksimumkan produksi dan/atau pendapatan. Para petani biasa membuat berbagai penyesuaian dalam praktik-praktik bertani akibat kendala-kendala tersebut. Antara lain, persistensi gap hasil (*yield gap*) antara hasil potensial tanaman padi dan hasil yang diperoleh petani membuktikan ini.

Oleh sebab itu, cara budidaya yang bisa dibuktikan memperbaiki hasil dan pendapatan petani, dengan potensi merusak yang minimum, seharusnya bisa dilihat sebagai pilihan cara berbudidaya padi sawah yang benar dan bertanggung jawab.

Sejauh ini, argumen berdasarkan ilmu-ilmu pertanian mengenai SPM sudah disajikan di bagian sebelumnya. Sebagaimana bisa dilihat pada bagian-bagian ilmu tanah, proteksi tanaman, agronomi, ilmu pangan, dan sosial ekonomi, ilmu pengetahuan yang ada pada dasarnya mengisyaratkan bahwa praktek budidaya SPM mempunyai basis ilmu pengetahuan yang kuat.

Tabel 5 memuat ringkasan pandangan-pandangan dari sudut pandang ilmu-ilmu pertanian mengenai SPM. Semuanya melihat praktek budidaya SPM sebagai suatu cara budidaya padi sawah yang masuk akal dan mempunyai basis ilmu pengetahuan yang kuat. Kelemahan-kelemahan mestinya ada, sebagaimana juga pada budidaya SK. Penelitian-penelitian yang kuat akan memperjelas apa pun kakuatan dan kelemahan SPM.

Tabel 5. SPM dari Sudut Pandang Ilmu-ilmu Pertanian.

Sudut Pandang	Pandangan
Ilmu Tanah	– SPM membangun tanah yang lebih sehat dan lebih subur secara fisik, kimia dan biologis sehingga mendukung pertumbuhan tanaman padi yang sehat. – SPM memelihara dan meningkatkan kandungan hara tanah dan bisa membantu melepaskan hara yang terikat dalam tanah untuk menjadi lebih tersedia bagi tanaman. – SPM juga bisa menekan emisi gas rumah kaca (GRK)
Proteksi tanaman	– SPM membangun agroekosistem yang lebih sehat dan seimbang. Musuh alami hama lebih terpelihara sehingga mengimbangi keberadaan hama. – Tindakan-tindakan budidaya SPM membantu tanaman untuk tumbuh sehat sehingga lebih tahan serangan hama dan penyakit. Tindakan-tindakan yang sama juga menghalangi perkembangan hama dan penyakit.
Agronomi	– Praktek budidaya SPM mendukung pertumbuhan tanaman padi yang lebih produktif karena gabungan tindakan-tindakan tidak mengolah dan menggenangi tanah, menutup tanah dengan mulsa organik (jerami), dan cara bertanam yang memfasilitasi pertumbuhan anakan produktif yang tinggi. – Persaingan tanaman padi dengan gulma bisa diatasi dengan mulsa jerami yang menghambat pertumbuhan gulma.
Ilmu Pangan	– Praktek budidaya SPM yang mendekati praktek budidaya organik mendukung tanaman padi untuk menghasilkan bulir padi yang lebih bernas dan lebih berat. Beras dan nasi yang dihasilkan SPM juga lebih berkualitas karena kandungan nutrisi, aroma, dan ketahanan untuk disimpan.
Sosial Ekonomi	– SPM membuat bersawah menjadi lebih mudah dan lebih murah. SPM menghilangkan beberapa komponen biaya, dan bisa mengurangi biaya tunai usaha tani hingga 50,94 persen. – SPM memberikan hasil sawah yang lebih tinggi. Karena biaya berkurang maka kenaikan hasil akan meningkatkan keuntungan petani. Dan, semua keuntungan usaha tani dinikmati petani sendiri karena tidak lagi harus membayar utang modal bersawah kepada pelepas uang. – SPM menutup kebocoran ekonomi keluarga dan meningkatkan kesejahteraan petani.

❖

Sawah Pokok Murah memerdekakan petani

❖

Yang jelas, kesaksian petani yang sudah menerapakan SPM mengisyaratkan bahwa SPM bisa sangat bermanfaat bagi petani. SPM meningkatkan keuntungan usaha tani melalui pengurangan biaya dan peningkatan hasil. Peningkatan hasil ini tidak saja penting bagi petani tetapi juga bagi masyarakat dan pemerintah. Peningkatan hasil akan meningkatkan kelebihan produksi padi yang bisa dipasarkan (*marketable surplus*) petani untuk ketahanan pangan masyarakat luas.

Lebih dari itu, bagi kebanyakan petani kecil, SPM akan membebaskan mereka dari keruwetan beban finansial karena pokok bersawah yang mahal. SPM akan membebaskan para petani kecil dari beban batin karena harus merendahkan diri menghadap pelepas uang untuk berutang modal dan membayarnya saat panen dengan padi pada harga yang lebih rendah dari pada harga pasar. SPM memperkuat kemandirian petani dalam berusaha tani sawah. SPM memerdekakan petani.

***

BAGIAN 3

Panduan Pelaksanaan Sawah Pokok Murah

Panduan Sawah Pokok Murah

Sawah Pokok Murah (SPM) merupakan cara bersawah yang mudah dilaksanakan, murah dalam pembiayaan, membentuk agroekosistem sawah yang sehat, dan mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK). Petani yang sudah menerapkan SPM membuktikan bahwa sawah mereka memberikan hasil padi yang lebih banyak dari pada sebelum menerapkan SPM.

Berbeda dengan cara bersawah konvensional (SK) yang biasa dilakukan petani, SPM menerapkan hal-hal berikut:

1. Tidak melakukan pengolahan tanah.
2. Tidak menggenangi sawah walau tanah dijaga pada kondisi lembab.
3. Tidak membakar jerami karena jerami dipakai sebagai mulsa penutup tanah.
4. Menanam benih berumur muda (12-14 hari), satu batang per lobang, dangkal, dan dengan jarak tanam renggang (25 cm x 25 cm).
5. Tidak menggunakan pupuk buatan atau menggunakannya dalam jumlah terbatas.
6. Tidak menggunakan racun kimia atau menggunakannya secara terbatas berdasarkan prinsip-prinsip pengendalian hama terpadu (PHT).

Sebagaimana telah diuraikan di Bagian 2 buku ini, cara-cara tersebut di atas saling mendukung membangun dan memelihara kesuburan tanah, menekan pertumbuhan gulma, dan meningkatkan keragaman hayati sehingga memungkinkan pengendalian hayati terhadap hama/penyakit tanaman padi.

Dapat dilihat bahwa SPM tidak saja mudah dilaksanakan tetapi juga murah. Petani tidak harus menyediakan banyak uang untuk memulai turun ke sawah karena tidak harus menyewa traktor pengolah lahan, kebutuhan benih sedikit, dan kebutuhan terhadap pupuk dan insektisida juga tidak ada atau sedikit sekali.

Persiapan Lahan

SPM berprinsip tidak mengganggu tanah. Oleh sebab itu, tanah tidak dibajak, tidak dicangkul, dan tidak dilumpurkan. Namun demikian, petak sawah akan dibagi-bagi menjadi bedeng-bedeng pertanaman yang dipisahkan oleh saluran-saluran atau parit-parit penampung air dan penyalur air ke luar dan masuk.

Persiapan lahan dilakukan dengan urutan pekerjaan sebagai berikut:

1. Potonglah jerami sisa batang batang padi sedekat mungkin dengan permukaan tanah. Biarkan jerami yang sudah terpotong tersebar di tengah sawah.

2. Segera setelah sisa jerami dipotong, genangi sawah selama satu atau dua malam. Penggenangan sawah bertujuan untuk melunakkan tanah agar mudah membuat parit dan mudah saat bertanam. Jangan membuat parit sebelum sawah digenangi karena akan membuat pekerjaan menjadi berat dan mahal.

3. Buatlah parit selebar mata cangkul dengan kedalaman lebih kurang 15 cm (lebar 25-30 cm, dalam 15 cm). Kemudian buatlah parit berikutnya dengan jarak antar parit 125 cm sehingga nanti akan terbentuk bedengan. Parit-parit hendaklah terhubung dengan saluran air ke luar dan masuk. Yang harus menjadi perhatian adalah bedeng-bedeng pertanaman tidak harus ditinggikan. Bedengan terbentuk hanya karena pembuatan parit-parit.

4. Selanjutnya bedengan ditutup dengan mulsa jerami setebal lebih kurang 5 cm. Usahakan jerami menutup seluruh permukaan tanah agar gulma tidak tumbuh. Kalau sisa jerami tidak mencukupi, bisa dipakai sisa tanaman lain seperti sisa batang dan daun jagung atau daun hilalang.

Catatan:

- Walaupun SPM pada dasarnya tidak mengolah tanah, pengolahan tanah tetap harus dilakukan kalau sawah sudah lama tidak ditanami sehingga telah dipenuhi gulma dalam bentuk rumput dan tumbuhan lain. Tergantung kepada keadaan, pengolahan tanah bisa dilakukan dengan ringan atau berat (membalik tanah). Semuanya dalam rangka menekan pertumbuhan gulma.

- Sisa-sisa biji padi yang tumbuh di lahan sebaiknya disiangi sebelum waktu tanam.

Persemaian

Persemaian sebaiknya dibuat pada hari yang sama dengan penutupan tanah dengan mulsa jerami. Ini supaya umur benih sudah cukup, yakni 12-14 hari, untuk ditanam ketika mulsa jerami sudah mulai bersatu atau lengket dengan tanah sehingga siap dan tidak menyulitkan penanaman.

Proses persemaian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Seleksi benih. Seleksi benih bertujuan untuk memperoleh benih yang bersih, tidak tercampur biji gulma, dan bagus untuk ditanam agar bisa tumbuh dan memberikan hasil yang bagus pula. Seleksi benih dilakukan dengan cara memasukkan benih ke dalam wadah berisi air yang sudah dicampur dengan garam. Benih yang terapung dipisahkan dan benih yang terbenam adalah benih yang bagus untuk disemaikan. Larutan air garam dibuat dengan mencampurkan garam sebanyak 300 gram ke dalam ember berisi air bersih sebanyak 10 liter.

2. Benih hasil seleksi siap untuk disemai. Persemaian bisa dilaksanakan di sawah atau di lahan kering atau di nampan. Sebaiknya benih disemaikan secara lebih tersebar, tidak terlalu rapat, agar mudah dipisahkan waktu bertanam.

3. Kebutuhan benih untuk SPM tidak sebanyak kebutuhan benih SK karena cara bertanam yang lebih hemat benih. Perkiraan kebutuhan benih SPM

adalah 10 kg per hektar, kurang dari separuh kebutuhan benih sawah konvensional yang mencapai 25 kg per hektar.

Penanaman

Penanaman dilakukan 12-14 hari setelah penutupan tanah dengan mulsa jerami dan umur benih juga sudah 12-14 hari. Penanaman dilakukan dengan niat membuat rumpun padi mempunyai akar yang bagus, menjadi besar, kuat, dan mempunyai anakan produktif yang banyak.

Untuk itu, pastikan melakukan hal-hal berikut.

1. Benih ditanam pada umur muda (12-14 hari). Artinya, bertanam dilakukan 12-14 hari setelah bedengan ditutup mulsa jerami.
2. Benih ditanam satu batang per lobang tanam.
3. Benih ditanam dangkal, dengan kedalaman sekitar 1-2 cm
4. Jarak tanam adalah 25 cm x 25 cm. Dengan demikian, satu bedeng pertanaman dengan lebar 1,25 meter dan panjang 10 meter akan berisi 5 baris rumpun padi dan setiap baris berisi 40 rumpun padi.

Catatan:

- Benih ditanam di sela-sela mulsa jerami.
- Saat menaman, akar benih ditutup dengan tanah.

Pengaturan Air

1. SPM tidak menggenangi sawah. Namun demikian, tanah dijaga agar selalu dalam keadaan lembab.
2. Parit-parit sekitar bedeng sebaiknya selalu berisi air tetapi jangan biarkan air menggenangi bedeng pertanaman.

3. Pintu pembuangan air dibuat untuk bisa menjaga agar air, terutama saat hujan, tidak menggenangi bedeng pertanaman.

4. Pada saat padi sedang dalam tahap pembentukan bunga dan buah, tanah harus dijaga untuk tidak kekurangan air. Air harus selalu ada di parit-parit sekitar bedeng.

Penyiangan

Kalau mulsa penutup tanah mencukupi di awal masa tanam maka gulma tidak akan menjadi masalah. Namun demikian, kalau masih terdapat gulma maka penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang ada.

Penyiangan sangat penting dilakukan terutama kalau terdapat gulma atau siangan ketika tanaman masih berumur muda, yakni 0-45 hari setelah tanam. Kalau dibiarkan, gulma bisa mengurangi hasil tanaman 20-40 persen.

Pemberian Pupuk

Jika merasa perlu menambahkan pupuk buatan, berikan sepertiga dari dosis yang biasa digunakan sesaat sebelum tanah ditutup dengan jerami. Namun demikian, harus diingat bahwa pemberian pupuk yang berlebihan bisa membuat tanaman rentan terhadap penyakit, terutama penyakit *blast* dan mudah rebah.

Pengendalian OPT

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) tidak akan terlalu mengganggu pada SPM. Karena SPM tidak menggenangi bedengan yang tertutup mulsa jerami maka SPM langsung bisa mengatasi masalah **keong mas** yang biasanya menyerang padi muda kalau sawah tergenang.

OPT yang perlu dikendalikan pada sistim SPM adalah**:**

1. **Walang Sangit atau pianggang**. Hama ini dikendalikan dengan perangkap sederhana yang bisa dengan mudah dibuat.

2. **Tikus.** Jika ditemui tikus berkeliaran sebelum panen pada siang hari maka berburu tikus harus dilakukan segera setelah panen agar serangan tidak terjadi lagi.

Catatan: Pada dasarnya, petani dianjurkan menggunakan prinsip pengendalian hama terpadu (PHT), yaitu mendahulukan tindakan pengendalian seperti pengendalian secara mekanik dengan menggunakan perangkap hama, konservasi musuh alami, dan pemanfaatan pestisida nabati buatan sendiri. Pestisida sintetik hanya dipakai kalau ancaman serangan hama/penyakit telah mencapai ambang ekonomi.

Panen

Sawah tidak perlu dikeringkan sebelum panen. Jerami sisa perontokan tidak dibakar tetapi ditumpuk di sawah agar bisa digunakan sebagai mulsa untuk musim tanam berikutnya.

Sebaiknya, jarak antar musim tanam tidak terlalu lama agar jerami tidak terlanjur menjadi lapuk sebelum dipakai sebagai mulsa.

Catatan: Petani bisa bertanam 3 kali per tahun kalau air cukup tersedia. Sehari setelah atau sebelum panen, petani bisa menyiapkan persemaian. Lalu, segera setelah panen, jerami langsung ditebas, dan sawah digenangi sehari atau dua hari. Setelah itu, sawah kembali dikeringkan dan parit-parit pemisah bedengan dibersihkan dan sisa jerami dipakai sebagai mulsa penutup bedengan, lalu biarkan selama 10-12 hari. Setelah itu, penanaman bisa langsung dilaksanakan.

Penjelasan dan contoh pelaksanaan SPM, tahap demi tahap, bisa dilihat di media sosial:

- Youtube/Podcast:
  https://www.youtube.com/@dangauinspirasiudadjonitv8243
- Facebook:
  https://www.facebook.com/dangauinspirasi

***

REFERENSI

Adhya, T. K. et al. 2014. "Wetting and Drying: Reducing Greenhouse Gas Emissions and Saving Water from Rice Production." Working Paper, Installment 8 of Creating a Sustainable Food Future. World Resources Institute (WRI), Washington, DC. http://www.worldresourcesreport.org

Afandi, Fahriansyah Nur, Bambang Siswanto, and Yulia Nuraini. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah pda Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2(2): 237–44. https://unidar.e-journal.id/agh/article/view/121.

Alori, Elizabeth T., et al. 2020. Impact of Agricultural Practices on Soil Health. Dalam Bhoopander Giri dan Ajit Varma (eds). Soil Health. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44364-1

Alta, Aditya, et al. 2021. Beyond Fertilizer and Seed Subsidies: Rethinking Support to Incentivize Productivity and Drive Competition in Agricultural Input Markets. Policy Paper No. 43. Center for Indonesian Policy Studi. Jakarta.

Altieri, Miguel A. 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. Dalam Agriculture, Ecosystems and Environment 93 (2002).

Anugrah, Iwan S., et al. 2008. Gagasan dan Implementasi *System of Rice Intensification* (SRI) dalam Kegiatan Budidaya Padi Ekologis (BPE). Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 60 No. 1 Maret 2008.

Atmojo, Suntoro Wongso. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Surakarta: Sebelas Maret University Press. https://suntoro.staff.uns.ac.id/files/2009/04/pengukuhan-prof-suntoro.pdf.

Babu, Tapasya, et al. 2016. Establishing Soil Silicon Test Procedure and Critical Silicon Level for Rice in Louisiana Soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 47(12): 1578-97.

Baker, John dan Saxton, Keith E. 2007. The 'What' and 'Why' of No-tillage Farming. Dalam Baker, John, et al. (eds) No-tillage Seeding in Conservation Agriculture, Second Edition. FAO dan CABI.

Betikua, E., Olatoye, E.O., Latinwoa, L.M. 2023. Bioprocessing of underutilized Artocarpus altilis fruit to bioethanol by Saccharomyces cerevisiae: A fermentation condition improvement study. J. Bioresour. Bioprod. 8, 125-135.

Baweja, Pooja, et al. Fertilizers and Pesticides: Their Impact on Soil Health and Environment. Dalam Bhoopander Giri dan Ajit Varma (eds). Soil Health. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44364-1

BIP Irian Jaya. Budidaya Padi Sawah Tanpa Olah Tanah. Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya No. 143/95 Diterbitkan oleh: Balai Informasi Pertanian Irian Jaya Jl. Yahim – Sentani – Jayapura

Bouman, B.A.M., et al. 2007. Water Management in Irrigated Rice: Coping with Water Scarcity. IRRI Los Banos.

BPPP. 2019. Pedoman Umum Inventarisasi Gas Rumah Kaca dan Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian. BPPP Kementerian Pertanian. Jakarta.

Burbey et al. 2005. Pemetaan Status Hara Tanah Sawah Kota Padang dan Kabupaten Agam Skala 1:50.000.

Busniah, M. 2018. Entomologi (Edisi kedua). Andalas University Press. Padang.

Carson, Rachel. Silent Spring. Mariner Books. Houghton Mifflin Harcourt. Boston

Chen, L., et al. 2023. Water management can alleviate the deterioration of rice quality caused by high canopy humidity. Agric. Water Manag. 289, 108567. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108567

Citraresmini, Ania, and Taifiq Bachtiar. 2017. Dinamika Fosfat Pada Aplikasi Kompos Jerami-Biochar Dan Pemupukan Fosfat Pada Tanah Sawah. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi 12(2): 133.

Connor, D. J. 2007. Organic agriculture cannot feed the world. Field Crops Research 106 (2008) 187-190

Dariah, A et al. 2015. Pembenah Tanah Untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. Jurnal Sumberdaya Lahan 9(2): 67-84.

DEPTAN. 2007. Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama Terpadu pada Padi. Direktorat Perlindungan Tanaman, Dirjen Pangan. Deptan RI. Jakarta.

Du, et al. 2022. Effects of straw mulching and reduced tillage on crop production and environment: A review. Agricultural Systems, 193, 103273.

FAO. 2019. TAPE Tool for Agroecology Performance Evaluation 2019 – Process of development and guidelines for application. Test version. Rome

FAO. 2018. The 10 Elements of Agroecology: Guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. FAO, Rome. https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i9037en.

FAO. 2022. Land Statistic: Global, Regonal, and Country Trend, Faostat Analytical Brief 88.

FAO. n.d. Conservation Agriculture. https://www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/Conservation_Agriculture.pdf

Geertz, Clifford. 1963. Agricultural Involution: The Process of Ecological Change in Indonesia. University of California Press. Berkeley.

Gershuny, Grace dan Smillie, Joe. 1999. The Soul of Soil: A Soil-Building Guide for Master Gardeners and Farmers. Chelsie Green Publishing Company, Vermont.

Gollin, Douglas, Morris, Michael, dan Byerlee, Derek. 2005. Technology Adoption in Intensive Post-Green Revolution Systems. American Journal of Agricultural Economics, 87 (Number 5, 2005)

Hermansah, M Tsugiyuki, and W Toshiyuku. 2009. Nutrient Management of Sawah in Relation to Soil Characteristics and Rice Production in West Sumatra, Indonesia. Dalam The Proceeding of the 9th International Conference of the East and Souteast Asia Federation of Soil Science Societies.

Hermanto et.al. (Ed.). 1996. Persaingan Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air. Dampakny a Terhadap Keberlanjutan Swasembada Pangan. Hasil Kerjasama Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Dengan Ford Foundation. PSE. Bogor.

Husnain, Husnain, Sri Rochayati, and Ibrahim Adamy. 2012. Pengelolaan Hara Silika Pada Tanah Pertanian Di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi (12): 237-46.

IRRI. 2015. Rice Production Manual, Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute.

IRRI. N.d. Snails. Rice Knowledge Bank IRRI. http://www.knowledgebank.irri.org/training/fact-sheets/pest-management/item/golden-apple-snails-fact-sheet

Kurnia, Ganjar (Ed). 1995. HEMAT AIR IRIGASI: Kebijakan, Teknis, Pengelolaan, dan Sosial Budaya. Pusat Dinamika Pembangunan. UNPAD. Bandung.

Kuepper, George. 2010. A Brief Overview of the History and Philosophy of Organic Agriculture. Kerr Center for Sustainable Agriculture

Lamid, Zainal. 2010. Integrasi Pengendalian Gulma dan Teknologi Tanpa Olah Tanah pada Usaha Tani Padi Sawah Menghadapi Perubahan Iklim. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Budidaya Tanaman, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Bogor, 30 Desember 2010

Lenin, Ismon, et al. 2018. Pemetaan Satus Hara P,K Dan C-Organik Tanah Sawah Sumbar Skala 1:50.000.

Lenin, Ismon. 2012. "Produktivitas Awal dan Kelayakan Ekononomis Usah Tani Padi Sawah Bukaan Baru Pada Tiga Jenis Tanah Di Areal Irigasi Batang Hari." In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*, eds. Darman M Arsyat et al. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor, 1600-1608.

Lenin, Ismon. 2019. Teknik Pengelolaan Air untuk Mengatasi Keracunan Besi dan Meningkatkan Produktivitas Sawah Bukaan Baru. In Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi, eds. Rahmad Hendayan and Zul Irfan. Padang: Sukabina Press, 1-18.

Lenin, Ismon, and M Prama Yufdy. 2015. Teknologi Lado-21 Solusi Pengelolaan Sawah Bukaan Baru. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.

Madkar, O.R., Kuntohartono, T., dan Mangoensoekardjo, S. 1986. Masalah Gulma dan Cara Pengendalian. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. 132 hal.

Mi, Wenhai et al. 2018. Effect of Inorganic Fertilizers with Organic Amendments on Soil Chemical Properties and Rice Yield in a Low-Productivity Paddy Soil. Geoderma 320 (November 2017): 23-29. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.01.016.

Mulyani, Ani dan Agus, Fahmuddin. 2017. Kebutuhan dan Ketersediaan Lahan Cadangan untuk Mewujudkan Cita-cita Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia Tahun 2045. Analisis Kebijakan Pertanian, Vol. 15 No. 1, Juni 2017: 1-17.

Nayak, Baijayanti et al. 2020. Effect of Organic Nutrient Management on Productivity, Nutrient Uptake and Nutrient Balance Sheet in Scented Rice-Rice Sequence in a Sandy Loam Soil of Odisha. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 9(9): 222-31.

Newton, Peter et al. 2020. Regenerative Agriculture? A Review of Scholar and Practitioner Definition Based on Processes and Outcomes. Frontier on Sustainable Food System. Oktober 2020. doi: 10.3389/fsufs.2020.577723

Osmet, Tanjung, F. dan Martius, E. 2018. Pola Adopsi Inovasi Petani Padi Sawah: Sebuah Survei di Lima Kecamatan di Kabupaten Solok. Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Osmet. 2020. Bertumpu pada Petani Paruh Waktu: Tantangan Ketahanan Pangan Indonesia. Bahan Presentasi pada Seminar Daring Kerja Sama Jurusan Sosial Ekonomi Faperta Unand dan Perhepi Komda Padang Bertema MEMAHAMI PETANI DAN TANTANGAN SISTEM PANGAN GLOBAL (14 Mei 2020).

Qin J, Zhao Q, Liu L, dan Zhang Y. (2006). Role of straw mulching in non-continuously flooded rice cultivation. Agricultural Water Management, 84(1–2), 199-208.

Rao, Guntamukkala Babu, and Pusarla Susmitha. 2017. Silicon Uptake, Transportation and Accumulation in Rice. 6 (6): 290–93.

Rozen, N., Anwar, A., Kristina, N. (2019). The Effect of Fish Type and Variety on Growth and Results Thruogh the Application of Minapadi-SRI. IOP Prosiding. 1 September 2019. Terbitan 1, Jilid 327.

Ruan, S., et al. 2023a. Organic cultivation induced regulation in yield formation, grain quality attributes, and volatile organic compounds of fragrant rice. Food Chem. 405, 134845. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134845

Ruan, S., et al. 2023b. Response of yield, grain quality, and volatile organic compounds of aromatic rice to vermicompost application. J. Cereal Sci. 109.

Scheer, Viola dan Padmanabhan, Martina. 2020. The many meanings of organic farming: framing food security and food sovereignty in Indonesia. Org. Agr. (2020) 10: 327-338.

Scialabba, Nadia (ed). 2015. Training manual for Organic Agriculture. FAO dan TECA.

Seufert, Verena dan Ramankutty, Navin. 2017. Many shades of gray - The context-dependent performance of organic agriculture. Science Advance, 10 March 2017.

Shiva, Vendana. 2016. Who Really Feed the World: The Failure of Agribusiness and the Promise of Agroecology. North Atlantic Books. Berkeley.

Sousa RO, de Farias J. F. C, Pires D. M. M, dan Souza E. (2021). No-tillage for flooded rice in Brazilian subtropical paddy fields: history, challenges, advances, and perspectives. Soil & Tillage Research, 211, 104991.

Sudadi, Untung et al. 2017. Dinamika Fraksi Fosfor Dan Sifat Kimia Tanah Sawah Terkait Indeks Pertanaman Padi Sawah Dan Praktik Pengairan. J. Il. Tan. Lingk. 19(April): 19–25. doi: http://dx.doi.org/10.29244/jitl.19.1.19-25.

Thakur, Amod K. 2010. Critiquing SRI Criticism: Beyond Scepticism with Empiricism. Current Science, Vol. 98. No. 10. May 2010.

Tittonell, Pablo, et al. 2022. Regenerative agriculture - agroecology without politics? Frontiers in Sustainable Food Systems, 2 Agustus 2022.

TWN dan SOCLA. 2015. Agroecology: Key Concepts, Principles and Practicess (Main Learning Points from Training Courses on Agroecology in Solo, Indonesia (5-9 June 2013) and Lusaka, Zambia (20-24 April 2015)). TWN dan SOCLA.

UNESCO. 2024. Water for Prosperity and Peace. Statistics | UN World Water Development Report

Untung, Kasumbogo. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi kedua). Gajahmada University Press. Yogyakarta. 348 hal.

Uphoff, Norman. 2013. New Approaches are Needed for Another Green Revolution. Dalam SciDev Net. 10/11/13.

Uphoff, Norman. 2023. SRI 2.0 and Beyond: Sequencing the Protean Evolution of the System of Rice Intensification. Agronomy 2023, 13, 1253. https://doi.org/10.3390/agronomy13051253

Utomo, Muhajir dan Nazaruddin. 2003. Bertanam Padi Sawah Tanpa Olah Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wezel, A. et al. 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. Department of Agronomy and Horticulture: Faculty Publications. 927. https://digitalcommons.unl.edu/agronomyfacpub/927

Yan, Fengjun et al. 2018. "The Effect of Straw Mulch on Nitrogen , Phosphorus and Potassium Uptake and Use in Hybrid Rice." *Paddy and Water Environment* (0123456789). https://doi.org/10.1007/s10333-018-0680-9.

Tentang Penggagas Sawah Pokok Murah

Gagasan Sawah Pokok Murah lahir dari pemikiran seorang insinyur pertanian yang pernah sepuluh tahun (1996-2006) menjabat sebagai Kepala Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hotikultura Wilayah II dan sepuluh tahun kemudian (2006-2015) menjabat sebagai Kepala Dinas Pertanian Sumatera Barat, ***Ir. Djoni****.*

Gagasan SPM mungkin merupakan kulminasi pemikiran yang berakar pada kegelisahannya, sebagai seorang insinyur pertanian dan bagian dari aparat sipil negara, menyaksikan pertanian dan petani yang kian tergantung pada pola pertanian yang kurang ramah lingkungan, bahkan dapat merusak lingkungan, padat modal, dan mahal. Sebagai seorang yang "berwenang", mungkin begitu dia berpikir, mestinya ada sesuatu yang bisa dilakukan untuk membebaskan petani, terutama petani kecil, dari pola pertanian yang kurang menguntungkan tersebut.

Kepedulian ini tergambar dari kiprahnya, terobosan dan inovasi, selama puluhan tahun bekerja sebagai aparat pertanian pemerintah. Pada awal tahun 1980-an, tanaman padi di Sumatera Barat, dan di Indonesia pada umumnya, terserang hama wereng cokelat yang memicu meluasnya penggunaan pestisida. Penggunaan pestisida secara berlebihan ini, penyemprotannya bahkan menggunakan pesawat udara kecil, kemudian menimbulkan kerusakan lingkungan seperti musnahnya burung bangau sawah serta resistensi dan resurgensi hama wereng. Ini mendorong Ir. Djoni untuk menggerakkan penerapan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) pada padi sawah yang kemudian menjadi gerakan PHT nasional. Pada awal 1990-an, Ir. Djoni menginisiasi penerapan konsep PHT pada tanaman sayuran dataran tinggi.

Ketika gagasan pertanian organik mulai berkembang, dia melihat ini sebagai peluang untuk membatasi penggunaan bahan kimia sintetis dalam pertanian. Dia menginisiasi pembentukan Institut Pertanian Organik (IPO), Aia Angek, pada tahun 2000, walaupun statusnya saat itu adalah pejabat di Balai Proteksi Tanaman. Ketika menjabat sebagai Kepala Dinas Pertanian, dia melaksanakan Sekolah Lapangan Pertanian Organik (SLAPO) dan menginisiasi pembentukan Lembaga Sertifikasi Organik (LSO). Dia juga menginisiasi kebijakan yang mengajak petani untuk menghentikan pembakaran jerami, sadar bahwa jerami yang kaya hara bisa mengurangi penggunaan pupuk sintetis, dengan pemberian insentif kepada petani yang tidak membakar jerami. Dia Juga menginisiasi Gerakan Pensejahteraan Petani Sumatera Barat dan mempromosikan Padi Tanam Sabatang yang berinduk pada gagasan SRI. Berbagai kiprahnya dalam mendukung petani dan pertanian yang lebih sehat membuatnya dianugerahi penghargaan KALPATARU sebagai pengabdi lingkungan pada tahun 2009.

Segera setelah pensiun, Ir, Djoni mendirikan Dangau (=pondok) Inspirasi dan menjadikannya sebagai wahana bertukar pikiran dengan berbagai kalangan seperti petani (yang selalu datang berkunjung dari berbagai daerah), akademisi, pejabat pemerintah, aktivis petani, aktivis pariwisata desa serta aktivis-aktivis dari Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang sebenarnya sudah sejak lama biasa bergaul dekat dengannya. Komunitas Dangau Inspirasi inilah yang kemudian mendukungnya mendirikan Yayasan Dangau Inspirasi Riset dan Pengembangan Pedesaan (DIRPP).

Ketika FIELD Indonesia melaksanakan program Udara Bersih Indonesia (UBI) yang mempromosikan pertanian tanpa bakar dengan menerapkan metode pertanian konservasi mulsa tanpa olah tanah (MTOT) di Sumatera Barat, Ir. Djoni menangkapnya sebagai peluang untuk bekerja sama dan menyebarluaskan gagasan SPM. SPM yang sudah lama diangankannya sebagai praktik budidaya sawah yang produktif, ramah lingkungan dan murah sangat terbantu dengan MTOT yang meminimumkan biaya tenaga kerja. Setelah uji coba SPM memperlihatkan hasil yang bagus, Ir. Djoni bersama Suhatril Isra (warga Dangau Inspirasi dan Fasilitator FIELD) lalu mulai mempromosikan SPM kepada petani, penyuluh, hingga ke pengambil kebijakan di pemerintahan, baik eksekutif maupun legislatif.

***

Tentang Program Udara Bersih Indonesia

Program Udara Bersih Indonesia dikembangkan Yayasan FIELD Indonesia dari Januari 2021-2025 dalam rangka mendukung pemerintah untuk mengurangi risiko perubahan iklim, pembakaran lahan pertanian, dan menciptakan udara bersih di Indonesia, khususnya di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Program ini dikembangkan Yayasan FIELD Indonesia bekerja sama dengan EarthCare Foundation dan Gree Energy dalam hal rancangan teknik dan pendanaan program. Penerima manfaat program ini adalah masyarakat petani melalui pelatihan-pelatihan teknik pertanian yang dalam prosesnya berkontribusi pada terciptanya udara yang bersih di samping hasil yang lebih unggul.

Teknik-teknik pertanian udara bersih diterapkan petani dengan mendayagunakan biomassa yang tersedia di lahan untuk meningkatkan kelembapan dan kesuburan tanah. Teknik pertanian udara bersih menawarkan berbagai keuntungan kepada petani karena mudah, murah, hemat tenaga kerja, dan hasilnya lebih berkualitas, sekaligus menjamin kesuburan tanah dalam jangka panjang.

Di tingkat petani, pertanian udara bersih diterapkan dengan teknologi mulsa-tanpa olah tanah, menanam tanaman di atas bedengan kayu, pengomposan biomassa dengan memanfaatkan ayam, dan teknologi-teknologi lain yang mudah dan murah dipraktikkan petani. Selain kegiatan bersifat teknis budidaya, program ini juga mendukung masyarakat petani melakukan penguatan organisasi petani dan koperasi dalam rangka mewujudkan mata pencaharian dan kualitas hidup masyarakat yang lebih baik.

Untuk mewujudkan tujuan tersebut, Program Udara Bersih Indonesia menggunakan pendekatan Sekolah Lapangan Petani, kampanye dan advokasi petani, studi petani, gerakan massal, dan pengorganisasian masyarakat. Untuk mendukung semua itu, program juga melakukan survei dan penelitian-penelitian yang bekerja sama dengan lembaga-lembaga yang berkompeten di bidangnya.

Program Udara Bersih Indonesia ini dilaksanakan di 8 provinsi, yaitu Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Lampung, Kalimantan Barat,

Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Selatan, yang wilayah programnya meliputi 24 kabupaten yang mencakup 304 desa.

Dalam kurun lima tahun ini, dengan adanya dukungan berbagai pihak, Program Udara Bersih Indonesia sudah menyebar luas di tingkat petani, baik di dalam maupun di luar lokasi program. Berbagai pihak yang memberikan perhatian dan dukungan nyata tersebut adalah pemerintah setempat seperti pemerintah desa, kabupaten, maupun provinsi, lembaga swadaya masyarakat, sektor swasta, akademisi, dan kelompok masyarakat yang lain.

***

Sawah Pokok Murah - Murah Bagi Petani, Tidak Merusak Lingkungan

SAWAH POKOK MURAH (SPM) adalah metode budidaya padi sawah yang mendukung pertumbuhan tanaman padi untuk memberikan hasil yang tinggi dengan memelihara integritas tanah, sebagai media tumbuh yang subur, dan dengan menerapkan metode pertanaman yang memaksimumkan jumlah anakan produktif dan meminimumkan persaingan antar tanaman padi sendiri dan antara tanaman padi dan gulma untuk memperoleh sinar matahari dan zat hara yang tersedia dalam tanah.

Metode SPM mencapai semua itu dengan cara tidak mengolah tanah, menutup tanah dengan mulsa jerami (organik), tidak menggenangi sawah, serta menanam benih pada umur muda, dangkal, satu benih-satu lobang, dan jarak tanam yang renggang. Cara-cara tersebut di atas meningkatkan dan memelihara kesuburan tanah, memelihara musuh alami hama dan penyakit, dan meminimumkan pertumbuhan gulma. Semua ini, pada gilirannya, meminimumkan kebutuhan terhadap pupuk kimia sintetis dan pestisida di samping meminimumkan biaya tenaga kerja dengan meniadakan proses pengolahan tanah beberapa jenis pekerjaan lain. Pengurangan biaya usaha tani yang bisa sangat signifikan ini menjadi landasan penamaan konsep bersawah seperti di atas sebagai **Sawah Pokok Murah**.

Para petani, terutama petani kecil yang selalu kekurangan modal, akan sangat terbantu oleh konsep SPM yang sebenarnya tidak saja murah tapi juga lebih produktif dan mudah dilaksanakan. Lebih dari itu, metode SPM juga membantu membentuk argoekosistem sawah yang lebih seimbang dan meminimumkan emisi gas rumah kaca (GRK) karena tidak membakar jerami dan tidak menggenangi sawah.

ISBN 978-634-04-0279-7 (PDF)
9 786340 402797