

Penggunaan pupuk anorganik dengan takaran tinggi tanpa diimbangi oleh penambahan bahan organik ke dalam tanah mengakibatkan kandungan bahan organik tanah umumnya sangat rendah, kurang dari 1%. Di Amerika Serikat, lahan pertanian memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, berkisar antara 1,4-3,6% (Steward *et al.* 2005).

Kesadaran pentingnya bahan organik dalam tanah mendapat dorongan dari gerakan "pertanian organik" dan pada awal abad ke-21 ada anjuran penanaman padi dengan metode SRI (*System of Rice Intensification*) (Uphoff dan Gani 2003). Dalam anjuran penerapan agroekoteknologi dan teknologi produksi dengan pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu (PTT), pengembalian dan penambahan bahan organik ke dalam tanah juga sangat penting di samping penggunaan pupuk anorganik sesuai kebutuhan tanaman (Sumarno dan Suyanto 1995, Fagi dan Kartaatmadja 2003).

Pentingnya bahan organik bagi tanah dan tanaman tidak perlu diragukan, karena banyaknya manfaat yang diberikan oleh bahan organik, yaitu (Tisdale *et al.* 1993):

- sebagai cadangan sekaligus sumber hara makro dan mikro;
- mengikat kation yang mudah tersedia bagi tanaman tetapi menahan kehilangan hara akibat pencucian (*leaching*);
- meningkatkan nilai kapasitas tukar kation (KTK) tanah;
- membentuk ikatan organik (*chelate*) dengan hara mikro seperti Fe, Mn, dan Zn sehingga tetap tersedia bagi tanaman;
- menyediakan energi bagi kehidupan mikroba tanah;
- meningkatkan kesehatan biologis tanah oleh berkembangnya mikroba tanah yang bermanfaat;
- meningkatkan daya simpan air tanah (*water holding capacity*), sehingga dalam kondisi sumber pengairan terbatas, tanaman tidak cepat mengalami kekeringan;
- memperbaiki struktur tanah;
- mencegah pengerasan tanah;
- menyangga reaksi tanah dari kemasaman, kebasaaan, dan salinitas; dan
- mempermudah pengolahan tanah dan berkembangnya akar tanaman.

Mengingat pentingnya bahan organik dalam tanah, pengembalian bahan organik dari residu tanaman merupakan keharusan dalam setiap praktek usahatani. Alternatif teknik produksi dengan masukan berupa bahan organik atau pupuk organik, yang sering disebut sebagai pertanian organik, mengandalkan kecukupan hara tanaman sepenuhnya dari bahan organik. Hal ini dimungkinkan pada tanah-tanah mineral Vulkanik yang kaya hara P, K, Ca, Mg, dan unsur mikro lainnya. Demikian juga teknik SRI, dengan hanya mengutamakan sumber hara tanaman padi dari pupuk kompos, produktivitas padi dilaporkan dapat mencapai 10-15 t/ha (Uphoff dan Gani 2003).

Teknik produksi yang menganjurkan penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik secara komplementer dalam agroteknologi (Sumarno dan Suyanto 1995) dan PTT (Fagi dan Kartaatmadja 2003) juga menempatkan pentingnya pengembalian sisa tanaman, termasuk jerami sebagai sumber hara dan pemelihara kesuburan tanah.

Penggunaan Jerami secara Pasif

Penggunaan jerami secara pasif adalah membiarkan jerami di lahan sawah, membusuk atau diambil orang lain, atau dibakar. Pengamatan (di dalam helikopter) di seputar sentra produksi padi di Jawa pada bulan Juli-September 2003 dan 2004, menunjukkan sekitar 75% tumpukan jerami di sawah dibakar.

Sumarno (2006) mencatat lima hal terjadinya pengalihan jerami ke luar dari lahan sawah yang mengakibatkan siklus hara terputus, yaitu:

- Jerami diambil orang lain untuk membakar bata, genteng, *gerabah* tanpa mengembalikan abunya ke sawah semula.
- Jerami diambil sebagai bahan industri kertas.
- Jerami diambil untuk media tumbuh jamur, sisa media tidak dikembalikan ke sawah.
- Jerami dibakar di pematang batas petakan, abu jerami tidak ditebarkan merata pada permukaan sawah.
- Jerami diambil oleh bukan pemilik sawah dan digunakan untuk berbagai keperluan, tanpa mengembalikan sisa penggunaan ke petakan semula.

Dari kelima proses pengalihan jerami tersebut sebenarnya bersumber dari satu alasan, yakni jerami tidak dianggap sebagai hasil panen yang dimiliki oleh petani yang bersangkutan. Akibatnya, pengambilan jerami oleh orang lain menjadi sesuatu yang wajar, tidak dianggap suatu kerugian oleh pemiliknya.

Sumarno (2006) juga menganjurkan pengelolaan jerami dalam usahatani padi tanpa limbah (UPTL). Usahatani padi tanpa limbah atau nirlimbah diartikan sebagai "usaha produksi padi yang disertai pengembalian seluruh sisa tanaman ke petakan sawah semula, baik dalam bentuk kompos, mulsa, maupun pupuk kandang, sehingga terjadi daur ulang hara dan bahan organik dalam tanah".

Beberapa tindakan dalam UPTL yang dianjurkan antara lain:

- mengubah jerami menjadi kompos di pinggir petakan sawah dengan bantuan mikroba pengkompos (*decomposer microbes*) seperti EM4, starbio, dan mengembalikan kompos ke petakan secara merata;
- memanfaatkan jerami sebagai mulsa dalam budi daya palawija atau hortikultura yang ditanam setelah panen padi sawah;
- menggunakan jerami sebagai campuran pakan ternak dan mengembalikan pupuk kandang ke petakan sawah; dan
- mengusahakan padi-jamur merang secara terpadu dengan memanfaatkan jerami padi sebagai media tumbuh jamur merang, selanjutnya mengembalikan limbah media tumbuh jamur ke sawah.

Dengan praktek UPTL tersebut diperoleh beberapa keuntungan dari pemanfaatan jerami, yaitu sebagai mulsa, media produksi komoditas nonpadi, pakan, bahan organik, dan hara dalam tanah.

PEMANFAATAN JERAMI PADI DI NEGARALAIN

Tanaman padi diusahakan hampir di seluruh dunia, dan merupakan sumber pangan karbohidrat terpenting kedua setelah gandum (terigu). Luas panen padi setiap tahun mencapai lebih dari 155

juta ha, terluas terdapat di Asia (Tabel 2). Luas panen padi di Indonesia 11,62 juta ha, atau 7,5% dari total luas panen padi dunia. India dan Cina merupakan negara penghasil padi terbesar di dunia, diikuti oleh Indonesia, Bangladesh, Vietnam, dan Thailand (Tabel 3).

Tabel 2. Luas panen, produktivitas, dan produksi padi dunia, tahun 2001.

Wilayah benua	Luas panen ('000 ha)	Produktivitas (ton/ha) GKG	Produksi ('000 ton)
Asia + kepulauan (Indonesia)	138.503 (11.642)	3,9 (4,3)	540.621 (50.061)
Amerika Latin	6.611	3,6	24.045
Afrika	7.842	2,2	17.602
Eropa	581	5,6	3.238
Australia	140	9,1	1.410
Amerika Utara	442	6,6	9.546
Dunia	155.128	3,8	598.852

Sumber: Fairhurst dan Dobermann 2002, IRRI Almanac 2002.

Tabel 3. Luas areal panen padi di negara-negara penghasil padi utama di dunia.

Negara	Luas panen ('000 ha)	Produksi ('000 ton)	Perkiraan produksi jerami ('000 ton) ¹⁾
Cina	30.503	190.168	285.252
India	44.600	161.500	242.250
Indonesia	11.523	51.000	76.500
Bangladesh	10.700	35.821	53.732
Vietnam	7.655	32.554	48.831
Thailand	10.048	23.403	35.105
Myanmar	6.211	20.125	30.188
Filipina	4.037	12.415	18.623
Jepang	1.770	11.863	17.795
Brasil	3.672	11.168	16.752
Amerika Serikat	1.232	8.669	13.004
Korea Selatan	1.072	7.067	10.600
Pakistan	2.312	7.000	10.500
Nepal	1.550	4.030	6.045
Nigeria	2.061	3.277	4.916

¹⁾ Angka perkiraan penulis, berdasarkan *grain-straw ratio* 2 : 3
 Sumber: Maclean *et al.* (2002).

Berbeda dengan tanaman sumber karbohidrat lainnya (seperti terigu, jagung, kentang, ubi jalar, ubi kayu), padi merupakan satu-satunya tanaman pangan yang tumbuh secara anaerobik atau tergenang air, kecuali padi gogo. Padi rawa dalam bahkan dapat tumbuh dan berproduksi dalam kondisi tergenang air (ketinggian 0,6-2,0 m). Kondisi agroekologi yang demikian menyulitkan pengelolaan jerami sebagai hasil ikutan panen.

Di negara yang telah menerapkan mekanisasi pertanian secara penuh, panen padi biasanya dilakukan pada saat lahan sudah dikeringkan dan menggunakan mesin *combine*. Dengan cara panen ini sisa jerami tertinggal dan tersebar merata pada permukaan petakan sawah.

Pengelolaan jerami di seluruh dunia yang mencapai 895 juta ton/tahun memerlukan pemikiran yang serius dan intensif. Secara keseluruhan, jerami padi dunia mengandung 4,5 juta ton N, 1 juta ton P_2O_5 , 9 juta ton K_2O , dan 36 juta ton Si (kandungan hara jerami rata-rata 0,5% N; 0,1% P_2O_5 ; 1% K_2O ; dan 4% Si) (Ponnamperuma 1984).

Di Indonesia penelitian tentang jerami padi masih terbatas sebagai mulsa, kompos, dan pakan ternak. Di tingkat internasional pun publikasi tentang penggunaan jerami sebagai substitusi pupuk pada tanaman masih relatif sedikit. Pada tahun 1975 hanya dipublikasi 15 judul, pada tahun 1977 42 judul, dan pada tahun 1980 54 judul (Ponnamperuma 1984).

Indonesia memproduksi 54 juta ton gabah kering pada tahun 2005, menghasilkan sekitar 80 juta ton jerami yang mengandung 400.000 ton N, 80.000 ton P_2O_5 , dan 800.000 ton K_2O . Dalam bentuk pupuk, hara dari jerami yang dihasilkan tersebut setara dengan 870.000 ton urea, 222.000 ton SP36, dan 1,6 juta ton KCl, atau setara dengan 2,69 juta ton pupuk. Kalau harga rata-rata pupuk Rp 1.200 per kg, maka hara dari jerami padi bernilai ekonomi sebesar Rp 3,2 trilyun per tahun.

Produk sejenis yang bernilai ekonomi Rp 3,2 trilyun setiap tahun mestinya merupakan produk yang sangat berharga. Tetapi dalam praktek, petani masih kurang memperhatikannya. Belum lagi nilai fungsi bahan organik jerami terhadap perbaikan sifat fisik

dan biologis tanah, dan nilai hara mikro S, Ca, Mg, dan sebagainya pada jerami, yang masih belum terpikirkan oleh masyarakat. Walaupun hara yang terkandung dalam jerami padi bukan berarti hilang seluruhnya, namun pengelolaannya belum memadai dan tingkat kehilangan haranya masih sangat tinggi.

Penggunaan Jerami di Cina

Cina sebagai penghasil padi terbesar di dunia memanfaatkan jerami padi untuk kompos, pakan ternak, mulsa dalam budi daya tanaman sayuran dan buah-buahan, bahan bakar di rumah tangga, industri kerajinan, atap rumah, dan media tumbuh jamur (Tanaka 1973). Tidak ada jerami yang dibakar di ladang atau di sawah, kecuali sebagai bahan bakar untuk memasak di rumah tangga. Rumah tangga petani di Cina menggunakan jerami sebagai bahan bakar rata-rata 450 kg per keluarga per tahun, yang menghasilkan 70,1 juta ton abu dapur dan menyumbangkan hara setara 420.000 ton N, 63.000 ton P_2O_5 , dan 571.000 ton K_2O (Qi-Xiao Wen 1984)

Jerami padi untuk barang kerajinan dan atap rumah masih digunakan oleh masyarakat di pedesaan Cina. Walaupun penggunaan jerami terbanyak untuk kompos dan pakan ternak (termasuk untuk alas kandang atau *bedding*), masyarakat Cina sangat menghargai nilai manfaat jerami padi. Nampaknya terdapat kecintaan masyarakat terhadap tanaman padi, tidak hanya gabah dan berasnya, tetapi juga jerami atau batang dan daun padi, yang telah menghasilkan butiran beras. Kecintaan terhadap padi ini terlihat dari cara petani memanen, yaitu memotong padi di pangkal batangnya, dekat ke permukaan tanah, kemudian menjemur jerami padi yang dipanen dengan cara diberdirikan pada tiang penyangga, setelah gabah dirontok menggunakan mesin perontok. Dengan cara panen demikian, jerami yang diperoleh tertata rapi, bersih, dan kering sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

Tindakan petani untuk tidak membakar jerami padi di tempat menunjukkan adanya rasa hormat, sayang, dan penghargaan mereka kepada jerami. Bagi petani, jerami bukan limbah panen tetapi bagian dari hasil panen.

Penggunaan Jerami di India

Di India, padi merupakan tanaman pangan penting selain gandum, jagung, dan sorgum. Dari total lahan pertanian seluas 189 juta ha, 126 juta ha di antaranya dimanfaatkan untuk produksi biji-bijian pangan (*food grains*), termasuk padi seluas 44,6 juta ha, terigu (gandum) 26,0 juta ha; jagung, sorgum, dan millet 32,4 juta ha, dan kacang-kacangan (chick pea, lentil, kacang tanah, kedelai, gude, dll) 23,3 juta ha (Tiwari 2002). Dari areal padi 44,6 juta ha dihasilkan 129 juta ton jerami. Pemanenan jerami dilakukan dengan memotong bagian pangkal batang dekat permukaan tanah.

Penggunaan utama jerami adalah untuk pakan ternak atau alas lantai kandang dan bahan kompos. Penggunaan lainnya adalah untuk bahan bakar di rumah tangga dan untuk atap rumah. Hanya sebagian kecil dari jerami di India dibakar di sawah (Tanaka 1973; Flinn dan Marciano 1984). Sebagian besar jerami diangkut ke rumah sebagai hasil panen. Banyaknya ternak sapi dan kerbau di India dan sukarnya memperoleh bahan bakar untuk kayu api di rumah tangga, menjadikan jerami kering dimanfaatkan sepenuhnya sebagai pakan ternak dan bahan bakar untuk memasak. Bahkan sekitar sepertiga dari kotoran ternak di India dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak setelah diproses menjadi biogas (ICAR 1971). Siklus hara tanaman padi sawah di India pada umumnya berlangsung efisien, karena melalui proses pematangan oleh ternak atau melalui fermentasi pada pengkomposan atau pembuatan biogas. Siklus tersebut mengikuti proses dari lahan petani ke rumah tangga petani kemudian kembali lagi ke ladang atau sawah petani.

Nilai guna dan nilai tambah dari hasil panen jerami di India cukup besar karena jerami sengaja digunakan untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari. Namun nilai riil ekonominya tetap kecil karena belum adanya pasar jerami. Di India diperkirakan nilai jual jerami hanya 6,74-11,24 dolar Amerika Serikat per ton (Flinn dan Marciano 1984). Nilai ekonomi tak terukur justru lebih penting bagi petani padi karena di samping fungsi daur ulang hara, pengelolaan jerami juga dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga, seperti untuk pakan ternak dan bahan bakar.

Penggunaan Jerami di Jepang dan Korea

Panen padi di Jepang juga sekaligus merupakan panen jerami dengan cara memotong pangkal batang. Setelah dipotong, jerami dan padi secara keseluruhan dijemur berdiri, malai pada bagian atas, setelah kering baru dirontok sehingga dihasilkan jerami dan gabah. Sebagian besar jerami dikomposkan dan sebagian lainnya dipotong-potong untuk dimasukkan ke dalam tanah pada saat membajak, dan hanya sebagian kecil yang dibakar. Budaya membakar jerami sudah ditinggalkan sejak akhir tahun 1990an.

Di Korea, sebagian besar jerami dikomposkan dan untuk pakan ternak, sebagian lainnya untuk media tumbuh jamur, sebagai mulsa dalam budi daya sayuran, dan untuk bahan atap. Tidak ada budaya membakar jerami di Korea karena dinilai mencemari lingkungan.

Penggunaan Jerami di Thailand, Filipina, Indonesia, Burma, dan Malaysia

Pemanfaatan jerami di lima negara Asean ini umumnya didasarkan atas prinsip upaya minimal dengan cara membakar. Penggunaan lain, dalam jumlah yang lebih kecil, adalah untuk pakan ternak (Filipina, Thailand, Indonesia), media jamur (Filipina, Thailand, Indonesia), dan untuk bahan baku kertas (Filipina, Indonesia).

Di Burma, selain dibakar dan untuk pakan ternak, jerami juga digunakan untuk bahan atap. Demikian juga di Filipina, masih cukup banyak masyarakat desa menggunakan jerami untuk atap.

Hal yang membedakan antara negara Asean tersebut dengan negara-negara Asia Timur dalam mengelola jerami adalah cara panennya. Di Asia Tenggara, panen padi dengan cara memotong batang, sepertiga sampai setengah bagian atas tanaman dan meninggalkan setengah-dua pertiga bagian batang padi menancap di sawah. Dengan cara ini, jerami diperlakukan semata-mata sebagai limbah panen. Di negara-negara Asia Timur dan Asia Selatan, panen padi dengan cara memotong batang di bagian pangkal, dan memperlakukan jerami sebagai bagian dari hasil panen.

Pemanfaatan Jerami di Vietnam

Teknik panen padi di Vietnam sama dengan di Cina, yaitu memotong di bagian pangkal dekat permukaan tanah. Setelah gabah dirontok, jerami dijemur dengan cara diberdirikan pada tiang penyangga di sawah. Dua atau tiga hari kemudian, jerami kering diangkut ke rumah untuk digunakan sebagai pakan ternak, bahan bakar, atap rumah, atau kegunaan lainnya. Jerami yang kualitasnya kurang baik, karena rebah, dijadikan kompos di sawah.

Pemotongan batang padi dekat permukaan tanah dimaksudkan agar pengolahan tanah dapat dilakukan dengan mudah. Jarak waktu antara saat panen dengan saat tanam berikutnya sangat pendek. Bila lahan sawah ditanami padi lagi, jarak waktunya 4-6 hari, sedangkan bila ditanami palawija maka jarak waktunya 2-3 hari. Tanaman kedua atau ketiga selalu disemai terlebih dahulu, baik padi, jagung, sorgum maupun ubi jalar, dan bahkan kedelai. Pembakaran jerami di sawah dilarang oleh negara, dan tidak ada petani yang melanggar peraturan tersebut. Nampaknya petani memang memperoleh manfaat yang besar dari jerami yang dipanen dan diangkut ke rumah.

Pengelolaan jerami secara umum di beberapa negara seperti yang dilaporkan oleh Tanaka (1973) disajikan pada Tabel 4. Terlihat bahwa penggunaan jerami padi yang paling umum di negara-negara Asia adalah sebagai pakan ternak, dan kotoran ternak tersebut dikembalikan ke lahan sawah sebagai pupuk kandang.

Pengelolaan jerami di Indonesia masih tertinggal dibandingkan dengan negara-negara lain, yaitu sebagian besar jerami dibakar di tempat. Penggunaan jerami di Indonesia sebenarnya cukup beragam, tetapi penggunaan untuk atap dan bahan bakar sudah ditinggalkan.

Pengelolaan jerami dengan cara dibakar sebenarnya memiliki kerugian, antara lain kehilangan masa bahan organik dan hara, mematikan biota (mikroba) di atas permukaan dan pada lapisan olah tanah, dan menimbulkan polusi udara. Pengelolaan jerami dengan cara dibakar nampaknya terkait dengan kesulitan tenaga kerja.

Tabel 4. Pengolahan jerami padi di beberapa negara di Asia.

Negara	Cara panen	Dibajak ke dalam tanah	Dibakar	Kompos	Pakan	Media jamur	Atap rumah	Mulsa	Bahan bakar	Bahan kertas
Korea	SB			XX	XX	X	+	+		
Jepang	SB	+		XX		+				
Cina	SB			XX	XX	X	+	+		
Nepal	SB			XX	X	X	+		+	
Filipina	BAJ	XX	XX		X		+			+
Thailand	BAJ		XX		X					
Indonesia	BAJ	+	XX		X	+		+		+
Vietnam	SB	-		XX	XX	+		+		
Malaysia	BAJ	+	XX							
Burma	SB		X		XX		+		+	
Bangladesh	SB		+		XX				X	
India	SB				XX		+		X	
Pakistan	SB				XX				X	
Srilanka	SB				XX		+			

SB = Seluruh batang jerami; BAJ = bagian atas jerami;

XX = penggunaan utama; X = penggunaan sebagian; + = penggunaan dalam jumlah sedikit

Sumber: Tanaka (1973), Flinn dan Marciano (1984)