

Pertanaman dan Produksi Gandum di Dunia

Sumarno dan Made Jana Mejaya

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

PENDAHULUAN

Gandum merupakan tanaman kuno, mungkin yang tertua di antara golongan tanaman sereal yang diusahakan oleh manusia. Sejak 7000 tahun Sebelum Masehi, atau 9000 tahun yang lalu, gandum sudah menjadi bahan pangan pokok penduduk di Mesir, Yunani, Persia, China (Metcalf and Elkins 1980). Sejak zaman Yunani kuno gandum telah menjadi bagian penting dari program pemerintah kerajaan, seperti tercermin dari ucapan Sacrotos: "Seseorang tidak akan menjadi negarawan yang baik apabila ia acuh terhadap permasalahan gandum". Domestikasi strain liar gandum menjadi tanaman pertanian dilakukan sejak 10.000-12.000 tahun yang lalu, terutama di negara-negara Timur dekat dan Timur jauh (Carver 2009). Budaya pertanian dimulai dengan menanam gandum dimulai pada zaman tersebut di lembah Sungai Tigris dan Eufrat di tenggara Turki dan Syria bagian utara. Di bagian utara dunia seperti Eropa dan Rusia, gandum merupakan tanaman pionir budaya pertanian. Di dunia baru, termasuk Kanada, Amerika Serikat, Amerika Selatan dan Australia, tanaman gandum dibudidayakan mulai pertengahan atau akhir abad ke 17.

Walaupun memerlukan persyaratan tumbuh spesifik, akan tetapi secara praktis gandum telah menjadi tanaman kosmopolit, ditanam di 40 negara, dengan total produksi lebih dari 820 juta ton per tahun, dan menjadi pangan pokok bagi lebih dari 35% penduduk dunia (Williams 1993). Bila dikontraskan dengan jenis tanaman sereal lain, seperti padi, jagung dan sorgum, tanaman gandum memiliki sebaran wilayah adaptasi lebih pada daerah subtropis, dari garis lintang 67° LU (Norwegia, Finlandia, Rusia) hingga 45° LS (Argentina, Chili). Akan tetapi di wilayah tropis (23°LU hingga 23°LS) tidak terdapat tanaman gandum secara komersial. Negara-negara di dunia yang menjadi pusat produksi gandum adalah negara subtropis Eropa, Asia, Amerika, Afrika dan Australia.

Gandum merupakan bahan pangan sereal yang jumlahnya terbesar dalam penyediaan pangan pokok warga dunia. Kelebihan gandum dibanding sereal lainnya sebagai bahan pangan adalah dapat diolah menjadi banyak jenis makanan yang lebih tahan simpan dibandingkan dengan pangan dari beras. Kandungan gluten pada gandum memungkinkan pangan dari komoditas ini bersifat kenyal, dan mengembang bila dipanaskan. Dalam kehidupan modern, pangan berbahan gandum mendominasi pasar swalayan, karena mudah diawetkan dalam bentuk roti, cake, biskuit, cookies, mie instan, dan lainnya.

Pangsa gandum dalam penyediaan pangan dunia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pangsa gandum dan bahan pangan penting lainnya dalam penyediaan pangan di dunia.

Jenis bahan pangan	Pangsa penyediaan pangan dunia (%)	Negara konsumen utama
Gandum	24	Eropa, Asia, Amerika, Australia, Afrika bagian utara
Padi	26	Asia, Afrika, Caribia
Jagung	7	Afrika, Asia, Amerika Selatan
Sorgum + millet	4	Afrika, India
Kentang	2	Eropa, Amerika Utara, Amerika Selatan, Australia
ubi jalar	1,5	Afrika, China, India
ubi kayu	2,5	Afrika, Amerika Selatan, Asia
sagu, sukun	1,0	Pasifik, Oceania, Asia
Kacang-kacangan, minyak	5,0	Asia, Afrika, Amerika
Tebu, bit gula	8	Asia, Eropa, Amerika
Minyak lainnya	3	Asia, Amerika Utara, Eropa

Sumber: FAO (1998).

Sekitar 100 juta ton biji gandum masuk ke pasar internasional setiap tahunnya, dimana Indonesia mengimpor sekitar 7 juta ton per tahun, atau 7% dari stok gandum di pasar internasional. Besarnya impor gandum di Indonesia sering menimbulkan pertanyaan, mungkinkah gandum diproduksi di dalam negeri, guna mengurangi impor.

Negara pengeksport gandum terbesar di dunia adalah Amerika Serikat (24,67%), Australia (14,95%), Canada (14,51%), Negara Uni Eropa (13,15%), Argentina (6,35%), dan negara-negara produsen gandum lainnya (26,38%) (McFall and Fowler 2009). Pada setiap akhir tahun selalu tersedia stok sisa gandum sekitar 7-14 juta ton, guna mengisi pasar internasional tahun berikutnya. Hal ini menyebabkan hampir tidak pernah terjadi kekurangan stok gandum di pasar dunia.

Konsumsi gandum di Indonesia terus meningkat sejalan dengan tumbuhnya konsumsi mie instan, roti, biskuit dan cookies. Hampir 95% makanan berbahan baku tepung terigu sebenarnya adalah jenis makanan “introduksi”, bukan makanan asli Indonesia. Pola makan bangsa Indonesia yang terkait dengan terigu (gandum), nampaknya dibentuk oleh kampanye lewat iklan yang sangat gencar dan oleh penyediaan produk “siap saji secara mudah” di seluruh pelosok negara. Gandum atau terigu, yang masuk ke Indonesia pada tahun 1950-an sebagai bantuan pangan secara gratis lewat program bantuan PL-480, kini telah berubah menjadi kebutuhan pokok “wajib” yang harus diimpor dari pasar internasional dengan harga mahal.

Makalah ini secara umum membahas sebaran wilayah produksi, persyaratan tumbuh, perkembangan sistem produksi dan perdagangan gandum dunia, serta prospek dan problem usahatani gandum di Indonesia.

SEBARAN WILAYAH PRODUKSI GANDUM DUNIA

Sentra produksi gandum di dunia adalah negara Federasi Rusia, dataran bagian tengah Amerika Serikat, bagian selatan Canada, dataran rendah wilayah Mediterania, China bagian Utara, India bagian utara, Argentina dan Australia (Carver 2009). Sebanyak 17 negara masing-masing memanen gandum lebih luas dari 2,5 juta ha per tahun, yaitu Afganistan, China-Tiongkok, India, Iran, Pakistan, Turki, Perancis, Jerman, Kazakastan, Federasi Rusia, Ukraina, Argentina, Brazil, Amerika Serikat, Kanada, Maroko dan Australia (Tabel 2). Luas panen gandum dunia pada tahun 2014 mencapai 246,620 juta ha, terluas di antara tanaman biji-bijian lainnya. Negara-negara wilayah tropikal Asia yang tidak menanam gandum antara lain Indonesia, Filipina, Malaysia, Myanmar, Vietnam, dan Chamboja, yang mengindikasikan bahwa gandum memang bukan tanaman dataran rendah tropis.

Produktivitas gandum di dunia sangat beragam, dari 0,97 t/ha di Tanzania, hingga 9,17 t/ha di Netherlands, 9,41 t/ha di Belgia. Negara produsen gandum tradisional, produktivitas termasuk rendah, seperti Pakistan (2,82 t/ha), Iran (1,46 t/ha), India (3,3 t/ha), Federasi Rusia (2,5 t/ha), Amerika Serikat (2,94 t/ha), Argentina (2,8 t/ha), Kanada (3,1 t/ha), dan Australia (2,0 t/ha). Di antara faktor pembatas produksi, cekaman kekeringan merupakan penyebab yang sering terjadi (Carver 2009).

Produksi gandum dunia setiap tahun mencapai 800 juta ton hingga 855 juta ton (FAO 2015). Faktor penentu keberhasilan produksi gandum adalah kesuburan tanah, kelembaban tanah, dan tidak adanya suhu ekstrim tinggi. Kekeringan dan suhu tinggi merupakan faktor penyebab utama turunnya produksi gandum (Carver 2009).

Terdapatnya stok produk gandum dari panen tahun sebelumnya dan adanya perbedaan musim panen antara belahan bumi bagian utara dan bagian selatan, mengakibatkan pasokan gandum dunia relatif stabil sekitar 800 juta ton, dan 100 juta ton diantaranya masuk ke pasar dunia (McFall and Fowler 2009).

PERSYARATAN LINGKUNGAN TUMBUH

Wilayah produksi gandum di dunia sangat beragam karakteristik agroekologinya, terutama dari aspek tanah, curah hujan, pola tanam, faktor biotik, dan sumber air pengairan, sehingga wilayah produksi gandum merupakan “mega lingkungan tumbuh” (Reynold *et al.* 2006). Walaupun memiliki adaptasi yang cukup luas, namun pada dasarnya gandum adalah tanaman subtropika beriklim agak sejuk di atas garis lintang 23°LU/LS, (dengan suhu kurang dari 30°C), temperatur minimum antara 10°-20° (Metcalf and Elkins 1980, Carver 2009).

Tabel 2. Negara produsen gandum utama di dunia, tahun 2014.

Negara	Luas panen (1.000 ha)	Produktivitas (t/ha)	Produksi per tahun (1.000 ton)
Asia			
1. Afganistan	2.654	2,02	5.361,08
2. Bangladesh	410	3,18	1.303,80
3. China-Tiongkok	25.000	5,05	126.250,00
4. India	31.118	3,30	102.689,40
5. Iran, Republik	5.920	1,46	8.643,20
6. Irak	1.655	2,30	3.806,50
7. Pakistan	8.687	2,82	24.497,34
8. Syria, Republik	1.374	1,57	2.157,18
9. Turki	7.821	2,48	19.396,08
Eropa			
10. Bulgaria	1.268	4,2	5.325,60
11. Azerbaijan	604	2,33	1.407,32
12. Denmark	562	7,46	4.192,52
13. Belarus	742	3,94	2.923,48
14. Perancis	5.297	7,36	38.985,92
15. Jerman	3.220	8,63	27.788,60
16. Hungaria	1.113	4,73	5.264,49
17. Itali	1.874	3,81	7.139,94
18. Kazakastan	11.923	1,09	12.996,07
19. Netherlands	153	9,17	1.403,01
20. Federasi Rusia	23.371	2,50	58.427,50
21. Spanyol	2.122	2,98	6.153,80
22. Inggris/UK	1.936	8,59	16.630,24
23. Ukraina	6.011	4,01	24.104,11
24. Uzbekistan	1.455	4,78	6.954,90
25. Belgia	2.199	9,41	20.692,59
Benua Amerika			
26. Argentina	4.957	2,80	13.879,60
27. Brazil	2.835	2,21	6.265,35
28. Mexico	706	5,79	4.087,74
29. Amerika Serikat	18.818	2,94	55.324,92
30. Kanada	9.462	3,10	29.332,20
Afrika			
31. Algeria	1.651	1,48	2.443,48
32. Mesir	1.425	6,51	9.276,75
33. Marocco	3.204	1,71	5.478,84
34. Ethiopia	1.664	2,54	4.226,56
Australia	12.613	2,00	25.226,00
Dunia	246.620		855.000

Sumber: FAO Stat (2015).

Pada waktu tanam dan fase pertumbuhan vegetatif, tanaman gandum menghendaki suhu udara sekitar 20°C dan meningkat menjadi sekitar 30°C pada fase pertumbuhan generatif dan fase pematangan biji, disertai kelembaban udara yang rendah dan kelembaban tanah yang cukup. Total curah hujan wilayah penghasil gandum di dunia pada umumnya kurang dari 1.500 mm per tahun, yang mengindikasikan wilayah produksi gandum tergolong beriklim kering (Rebetzke *et al.* 2009). Kelembaban tanah menjadi faktor penentu utama keberhasilan produksi gandum. Menurut Rebetzke *et al.* (2009), cekaman kekeringan menimpa 65 juta ha tanaman gandum di dunia. Di wilayah yang kekurangan air, hasil gandum berkurang 50% dibandingkan dengan wilayah beririgasi (Byrlee and Morris 1993).

Di dataran Gangga India, sentra produksi gandum memperoleh curah hujan antara 500 mm hingga 1.800 mm per tahun (Gupta *et al.* 2003). Corak iklim wilayah penghasil gandum di India adalah subtropis atau temperate, dengan musim panas yang basah, dan tidak terlalu panas, diikuti oleh musim dingin yang kering sejuk. Wilayah dengan corak iklim demikian membentang di India bagian utara dan wilayah ini disebut sebagai Indo Gangetic Plain (IGP), mencakup dataran Indus di Pakistan, dataran Indus India, bagian hulu Gangga, bagian tengah Gangga, dan bagian bawah dataran Gangga, Nepal, dan Bangladesh, mencakup areal seluas 13,5 juta ha (Ladha 2000).

Masa kritis pertumbuhan tanaman gandum terhadap kekurangan air adalah pada stadia pembentukan pollen, penyerbukan, dan pengisian biji (Passioura 2002). Namun pengaruh kekurangan air terbesar terhadap penurunan hasil biji adalah pada fase pembungaan. Dampak nyata cekaman kekeringan adalah pada penurunan bobot biji, akibat penurunan laju fotosintesis dan pengurangan luas daun. Kelembaban tanah menentukan evapotranspirasi (ET). Di wilayah yang tanamannya kekurangan air, bobot total biomas dan hasil biji berkaitan erat dengan total ET tanaman (French and Schultz 1984). Dengan asumsi umum indeks panen air terbatas (water limited water index) = 0,40, maka nilai 22 kg/ha/mm merupakan batas maksimum hasil biji gandum pada lahan tadah hujan yang cenderung kekurangan air.

Di wilayah tropis Indonesia, pembatas hasil gandum yang utama adalah suhu dan kelembaban udara yang tinggi. Nampaknya suhu harian di wilayah tropis Indonesia melampaui batas suhu maksimum yang dapat ditoleransi oleh tanaman gandum. Pada wilayah yang suhunya memenuhi persyaratan tumbuh tanaman gandum, seperti di dataran tinggi lebih 900 m di atas permukaan laut, kelembaban udara yang tinggi (di atas 90%) sering memicu berkembangnya penyakit daun, sehingga kurang sesuai untuk budi daya gandum.

Di Tiongkok, pola tanam tahunan padi-gandum dipraktekkan luas di lembah sungai Yangtse, pada 27-35° LU (Zheng 2000). Wilayah tersebut memiliki curah hujan 650-1.400 mm, dengan total penyinaran matahari 1.400-2.000 jam per tahun. Hasil gandum pada pola tanam rotasi padi-gandum 2,1-3,2 t/ha biji kering, sedangkan hasil padi mencapai 6-8 t/ha gabah. Wilayah produksi gandum yang ditanam secara rotasi setelah padi di Tiongkok mencapai lebih dari 10 juta ha.

Di Amerika Serikat, Kanada, Eropa, Australia dan Amerika Selatan, gandum ditanam pada wilayah di atas garis lintang 23°LU atau LS yang merupakan daerah subtropis (Carver 2009). Pada waktu tanam, kelembaban tanah cukup untuk menjadikan benih berkecambah, tetapi suhu udara masih dingin, 10-20° C. Tanaman gandum pada fase awal vegetatif tumbuh lambat dan mengakumulasi biomassa dan luas area daun pada kondisi suhu agak rendah tersebut. Kelembaban tanah untuk pertumbuhan berasal dari air hujan, kelembaban tanah asli, atau dari irigasi. Pada stadia mulai berbunga, suhu udara dan radiasi matahari mulai tinggi, yang mengakibatkan meningkatnya evapotranspirasi. Hampir di semua sentra produksi gandum dunia, periode dari anthesis (penyerbukan) hingga biji gandum matang berbarengan dengan curah hujan yang rendah sehingga kelembaban udara rendah. Kondisi iklim yang demikian terjadi di wilayah Afrika bagian utara, Eropa Selatan, Australia Selatan, dan dataran Amerika Serikat (Rebertzke *et al.* 2009).

Cekaman kekeringan berpengaruh negatif terhadap hasil biji, terutama apabila terjadi pada periode kritis pertumbuhan vegetatif hingga saat pembentukan biji, atau dari pematangan pollen hingga pembentukan biji (Passioura 2002). Diperkirakan setiap tahun terdapat sekitar 65 juta ha tanaman gandum yang mengalami cekaman kekeringan, di beberapa wilayah kekeringan menurunkan produksi hingga 50% (Rebertzke *et al.* 2009). Oleh karena itu, di negara-negara yang pertaniannya telah maju, pengairan tanaman gandum menjadi semakin populer, terutama di sentra produksi yang cenderung kekurangan kelembaban tanah.

Gandum dalam sistem usahatani ditanam dalam berbagai skala usaha, oleh petani skala kecil (1 ha per keluarga tani), hingga ribuan ha per petani, seperti di Australia, Amerika Serikat dan Kanada. Petani gandum skala kecil secara keseluruhan, usahatani gandum membentuk agresi areal panen yang cukup luas, sehingga memungkinkan berdirinya pabrik pengolahan (*grain-milling*). Di Asia, gandum ditanam di wilayah subtropis di Syria, Turki, Iran, Afganistan, Irak, Pakistan, India, Bangladesh, dan Tiongkok. Dataran sabuk gandum (*wheat belt plain*) di Asia yang terluas terletak di dataran Gangga India (Indo-Gangetic Plain), mencakup wilayah India, Pakistan, Bangladesh, Nepal, dan di Tiongkok meliputi areal 24 juta ha (Ladha *et al.* 2003). Di wilayah produksi gandum yang sangat luas tersebut, tipe iklimnya adalah subtropis, dengan karakteristik musim dingin yang kering dan musim panas yang sejuk, dibarengi dengan jatuhnya hujan pada awal pertumbuhan tanaman gandum dan kering pada akhir musim panas (Ladha *et al.* 2003). Di Asia selatan, usahatani gandum mengokupasi lahan pertanian subur seluas 13,5 juta ha, tersebar di India 10 juta ha, Pakistan 2,2 juta ha, Bangladesh 0,8 juta ha, Nepal 0,5 juta ha. Posisi usahatani gandum pada wilayah tersebut sangat stabil, karena gandum sebagai tanaman utama dalam pola rotasi satu tahun padi-gandum. Di Tiongkok, pola rotasi padi-gandum (dalam waktu satu tahun) juga umum dipraktekkan (Zheng 2000). Demikian juga di Bangladesh, Pakistan, dan Nepal.

Di sentra produksi gandum Asia tersebut, faktor iklim terutama suhu, curah hujan, dan kelembaban udara sangat sesuai untuk penerapan pola rotasi padi-gandum. Awal pertumbuhan tanaman gandum terjadi pada kondisi suhu yang sejuk di bawah 20°C, diikuti suhu yang mulai memanas pada stadia pengisian biji hingga panen, dan kering pada masa pemasakan biji hingga panen (Timsina and Connor 2001). Kondisi iklim yang demikian tidak terdapat di sebagian besar wilayah lahan pertanian di Indonesia, sehingga rotasi padi-gandum nampaknya sulit diterapkan di Indonesia.

PERKEMBANGAN SISTEM PRODUKSI DAN PERDAGANGAN GANDUM DUNIA

Sebagai tanaman tertua di dunia, gandum telah mengalami evolusi yang sangat panjang dalam tehnik budi dayanya. Pada zaman purba, usaha produksi gandum sangat sempit dan terpecah, terbatas untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi anggota keluarga, kelompok atau anggota kelompok masyarakat yang terikat oleh ikatan sosial tertentu. Sebagai bahan pangan pokok, gandum awalnya diproduksi secara terbatas dalam usahatani subsisten. Evolusi budi daya gandum secara garis besar adalah sebagai berikut (Evans 1993, Harlan 1975, Feldman *et al.* 1995).

Hingga pertengahan abad ke-19 usaha produksi gandum di seluruh dunia dilakukan secara manual, dibantu oleh tenaga ternak, terutama kuda, untuk penanaman dan penyiangan. Para pekerja ladang memanen gandum menggunakan sabit panjang (*scythe*) yang diayun dengan tangan, kemudian setelah batang gandum dipotong, pekerja menggunakan peralatan sederhana merontok biji gandum, seperti halnya petani padi di Indonesia merontok atau menggebot gabah menggunakan pilar bambu. Para bangsawan dan pemilik tanah luas di Eropa, menyakapkan lahannya kepada para petani penyakap dalam parcel lahan yang sempit, mungkin kurang dari 5 ha. Petani penyakap menyerahkan 66-70% dari hasil gandumnya kepada pemilik lahan. Hingga awal abad ke-20 usahatani gandum dilakukan seperti halnya usahatani padi abad ke-20, yang berlaku pada usahatani skala kecil.

Sistem Produksi

Kemajuan teknologi produksi gandum dimulai setelah ditemukannya peralatan mesin penanam (*seeder*) yang ditarik traktor, dan mesin pemanen dengan cara memotong batang gandum di bagian bawah, yang selanjutnya batang gandum tersebut dikumpulkan untuk dirontok bijinya. Pada pertengahan abad ke-20, alat mesin sederhana tersebut digantikan oleh mesin penanam gandum yang lebih maju, yang mampu menanam benih gandum pada barisan secara cepat dan teratur. Penggunaan herbisida menggantikan penyiangan secara manual. Mesin pemanen *combine harvester* memotong batang gandum secara cepat,

dan sekaligus merontok dan membersihkan kotoran sehingga langsung diperoleh biji-biji gandum yang sudah bersih.

Berkembangnya alat mesin pertanian telah mendorong berkembangnya usaha produksi gandum, yang semula dilakukan sebagai usaha subsisten atau komersial skala kecil, menjadi usaha komersial skala besar. Usaha produksi gandum di Australia, Amerika Serikat, Kanada dan Argentina, dilakukan pada luasan hingga 5.000 hektar oleh satu keluarga petani. Walaupun beberapa petani gandum memiliki usahanya relatif kecil (seratusan ha), namun petani yang kaya di negara bagian Kansas, North Dakota, Oklahoma, Texas dan Montana, Kanada, dan Australia memiliki usaha produksi gandum ribuan hektar.

Perkembangan sistem produksi gandum di dunia didukung oleh sifat tanaman dan faktor-faktor berikut:

- (1) Gandum diproduksi pada lahan kering, yang lebih kondusif dan cocok bagi operasional alat mesin pertanian, dan tanaman gandum tidak memerlukan curah hujan yang tinggi.
- (2) Di berbagai negara di dunia tersedia lahan yang sangat luas yang baru dibuka, seperti di Amerika Serikat, Amerika Selatan, Australia, dan Rusia.
- (3) Pelaku usaha (petani) gandum sejak awal adalah usahawan yang berorientasi bisnis komersial, sehingga mereka berani memulai usahatani dengan skala besar.
- (4) Di berbagai negara terdapat wilayah yang sangat luas yang memiliki kondisi iklim sesuai untuk pengembangan gandum, walaupun cekaman kekeringan sering terjadi.

Empat hal tersebut menjadi faktor penting yang membedakan petani gandum di Amerika, Australia, Rusia, Argentina, dengan petani padi di negara tropis seperti Indonesia. Petani padi mengawali usahatani subsisten, skala usaha sempit, tidak tersedia lahan untuk perluasan usaha dan lahan sawah yang tergenang nampaknya kurang kondusif untuk penggunaan alsintan.

Petani gandum di India, Pakistan, Bangladesh dan China pada dasarnya petani padi (Gupta *et al.* 2003). Tanaman gandum sebagai tanaman kedua, dalam rotasi setahun padi-gandum, yang tujuan utamanya untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga. Dalam perkembangannya, hasil gandum yang berlebih dijual ke pasar lokal.

Karakteristik petani produsen padi dan gandum di Asia berbeda dengan petani gandum di Amerika Serikat, Kanada, Amerika Latin atau Australia, oleh sifat-sifat sebagai berikut:

- (1) Skala usaha petani relatif kecil, berkisar antara 1-15 ha per petani.
- (2) Gandum diposisikan sebagai tanaman sekunder, padi sebagai tanaman pokok.
- (3) Teknik produksi sederhana, manual, penggunaan alsintan terbatas.
- (4) Sebagian (besar) hasil panen diperuntukan bagi pangan keluarga.
- (5) Hasil gandum per hektar relatif rendah.

Oleh karena banyaknya petani yang terlibat dalam sistem produksi gandum di lahan sawah di Asia, luasan areal tanam gandum petani kecil mencapai 13,5 juta hektar (Ladha *et al.* 2000). Di Tiongkok, usahatani padi-gandum mencapai luasan 10 juta ha (Tabel 3).

Tanaman gandum di Asia, dari aspek usahatani mengindikasikan sebenarnya tanaman ini juga sesuai dikembangkan oleh petani dengan skala usaha kecil. Pengolahan hasil panen menjadi tepung terigu oleh petani skala usaha kecil tidak selalu harus bergantung pada pabrik penggilingan biji gandum skala besar. Hal tersebut dimungkinkan karena tepung gandum yang dihasilkan dikonsumsi secara lokal, untuk makanan tradisional berbahan baku tepung gandum.

Berbeda dengan penduduk Indonesia, masyarakat dan petani di negara-negara penanam gandum di Asia telah biasa mengonsumsi gandum sebagai bahan pangan pokok sejak 5000-6000 tahun yang lalu. Sebanyak hampir 1,8 milyar penduduk Asia Selatan dan Tiongkok, telah mengonsumsi pangan berbahan tepung terigu sejak abad ke-2 Masehi (Timsina and Connor 2001).

Usahatani padi-gandum yang dikelola secara intensif pada lahan yang memiliki prasarana irigasi, menjadi penghidupan dan lapangan pekerjaan serta pendapatan utama bagi ratusan juta petani miskin di Asia Selatan (Paroda *et al.* 1994, Evans 1993). Faktor yang mendukung keberlanjutan usahatani padi-gandum dalam skala kecil adalah: (1) kesesuaian regim suhu selama satu tahun untuk pertumbuhan padi dan gandum, (2) tersedianya varietas-varietas padi dan gandum yang berumur genjah, (3) tersedianya fasilitas irigasi, dan (4) pasar yang masih terbuka serta konsumsi sereal (beras dan gandum) yang belum sepenuhnya tercukupi. Pada sisi yang lain, terdapat indikasi pola tanam yang sangat intensif padi-gandum telah mengakibatkan kelelahan lahan dan tanah (*soil fatigue*) yang berdampak pada penurunan produktivitas tanah (Abrol *et al.* 2000).

Grace dan Harington (2003) menyebutkan faktor-faktor penentu keberlanjutan sistem produksi padi-gandum di Asia Selatan selama ini adalah: (1) kesesuaian suhu untuk pertumbuhan (2) cara penyiapan lahan yang relatif

Tabel 3. Luasan usahatani padi-gandum di Asia, dan pangsa produksinya terhadap total produksi sereal.

Negara	Luasan panen UT padi-gandum (juta ha)	Pangsa panen terhadap total luas masing-masing komoditas (%)	Pangsa produksi terhadap total produksi sereal nasional (%)
Tiongkok	13,5	31	20,7
India	10,3	23	25,7
Bangladesh	0,5	5	15,8
Nepal	0,6	35	7,9
Pakistan	2,2	72	35,8

Sumber: Gupta *et.al.* (2003), Timsina and Connor (2001)
 UT = usahatani

seederhana, (3) tersedianya varietas yang sesuai untuk agroekosistem, (4) ketepatan waktu tanam dalam mengoptimalkan pemanfaatan kelembaban tanah, (5) tersedianya pupuk dengan harga murah, (6) tersedianya prasarana irigasi dan pompa air tanah, dan (7) dikuasainya teknik pengendalian gulma, hama dan penyakit. Namun di luar faktor tersebut, terdapat tekanan kebutuhan pangan pokok yang menjadi pendorong utama terlestariannya usahatani padi-gandum skala kecil di Asia Selatan dan Tiongkok.

Tingkat intensifikasi dalam sistem usahatani padi-gandum menurut Gregory *et al.* (2002) beragam antarwilayah dan antarpetani, yang dapat dipilah menjadi tiga tipe (Tabel 4).

Keragaman tingkat intensifikasi usahatani tersebut mencerminkan perbedaan kemampuan modal usaha dan kemajuan pelaku budi daya pertanian. Hal ini dimungkinkan karena usahatani gandum skala kecil tidak mempunyai keterkaitan atau kontrak produksi secara pasti dengan pihak penggiling biji gandum. Petani skala kecil mempunyai kemandirian usaha, termasuk petani gandum yang subsisten. Dari berbagai tingkat intensifikasi tersebut, hasil yang diperoleh juga beragam dan hasil aktual selalu lebih rendah dibandingkan dengan potensi hasil yang dapat diharapkan (Tabel 5).

Tabel 4. Tingkat intensifikasi pada sistem usahatani padi-gandum petani skala kecil di Asia Selatan.

No Karakteristik	Petani tradisional, miskin, dengan masukan rendah	Petani pengadopsi teknologi revolusi hijau	Pengadopsi teknologi revolusi hijau dengan konservasi lahan
1 Tujuan usahatani	Subsisten, pangan keluarga	Optimasi produksi	Optimasi keuntungan
2 Kepadatan penduduk desa	Pertambahan pesat	Tinggi	Stabil
3 Akses pasar dan teknologi	Rendah	Tinggi	Terdiversifikasi
4 Kesadaran terhadap lingkungan	Tidak ada/rendah	Rendah	Tinggi
5 Efisiensi penggunaan lahan	Sedang/rendah	Tinggi	Berkurang
6 Efisiensi tenaga kerja + energi	Sedang/rendah	Rendah	Berkurang
7 Efisiensi modal	Rendah/tidak ada	Medium	Tinggi
8 Ketersediaan kredit modal	Tidak ada	Tersedia	Tersedia
9 Penguasaan lahan	Hak milik atau sakap	Hak milik	Hak milik + sewa
10 Penggunaan hara tanah	Rendah	Tinggi	Medium
11 Paket teknologi	Terbatas	Tersedia	Terknologi terpadu
12 Produktivitas	Rendah	Tinggi	Optimum
13 Masa lahan bera	Cukup lama	Tidak ada	Cukup

Sumber: Gregory *et al.* (2002).

Tabel 5. Potensi dan hasil aktual usahatani padi-gandum di beberapa lokasi di India.

Lokasi	Potensi hasil (t/ha)		Hasil aktual (t/ha) ¹⁾	
	Padi	Gandum	Padi	Gandum
Ludhiana	10,7	7,9	5,6 (52)	4,3 (54)
Karnal	10,4	7,3	3,8 (37)	3,6 (49)
Delhi	9,8	7,1	2,4 (24)	2,5 (35)
Kanpur	9,5	7,0	2,8 (29)	2,8 (40)
Varanasi	9,2	7,0	3,2 (35)	2,2 (31)
Faigabat	9,1	6,7	2,8 (31)	2,3 (34)
Pargana	7,7	5,2	2,8 (36)	2,1 (40)
Raipur	8,2	6,2	2,1 (26)	1,0 (16)
Patnaga	9,0	6,5	4,2 (47)	2,7 (45)

¹⁾Angka dalam kurung adalah % terhadap potensi hasil
 Sumber: Ladha *et al.* (2003).

Hasil padi dan gandum antarlokasi sangat beragam. Pada masing-masing lokasi, hasil yang diperoleh jauh lebih rendah dari potensi hasil yang mungkin dapat diperoleh. Hasil padi berkisar antara 26-52% dari potensi hasilnya, terbanyak pada 30%. Hasil gandum lebih rendah daripada hasil padi, berkisar antara 16-54% dari potensi hasilnya. Hasil yang beragam tersebut tidak mencerminkan keragaman tingkat intensifikasi, karena data pada Tabel 5 diperoleh dari rata-rata propinsi yang menerapkan tingkat intensifikasi yang beragam.

Perdagangan Gandum

Dari total produksi 855 juta ton gandum di dunia setiap tahun, hanya sekitar 20% yang masuk ke pasar internasional. Pasokan gandum ke pasar internasional berfluktuasi dari 100 juta ton hingga 170 juta ton. Kekeringan di negara-negara produsen utama gandum sering menjadi penyebab turunnya pasokan gandum ke pasar internasional (McFall and Fowler 2009). Dari stok gandum di pasar dunia tersebut, Indonesia mengimpor 7 juta ton setiap tahun, menjadikan Indonesia sebagai negara pengimpor gandum kelima besar di dunia. Negara pengekspor utama gandum adalah Amerika Serikat, Argentina, Australia, Kanada dan Uni Eropa (Tabel 6). Amerika Serikat merupakan pengekspor gandum terbesar, sekitar sepertiga dari pangsa total ekspor gandum dunia.

Dibandingkan dengan stok beras yang diperdagangkan di pasar internasional yang hanya 36,4 juta ton, stok gandum mencapai 467% atau 4,5 kali lebih banyak. Di sebagian negara di dunia, gandum menjadi bahan pangan pokok masyarakat. Indonesia sebagai negara importir gandum kelima terbesar dunia tidak memposisikan gandum sebagai pangan pokok, hanya sebagai pangan komplementasi. Oleh karena itu, impor gandum Indonesia seyogianya dibatasi, tidak lebih dari 5 juta ton per tahun, atau secara berangsur dikurangi menjadi 3 juta ton per tahun.

Tabel 6. Negara pengekspor gandum di dunia, tahun 2000-2005

Negara	Jumlah ekspor gandum (juta ton)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Australia	15,92	16,41	9,15	18,05	14,75	16,49
Kanada	17,31	16,82	9,42	15,79	14,97	16,00
Argentina	11,27	10,07	6,75	9,42	11,84	7,00
Uni Eropa	16,79	14,24	19,95	10,94	14,37	14,51
Amerika Serikat	28,91	26,18	23,14	31,52	28,93	27,22
Negara lain	74,33	81,34	85,49	77,84	81,93	83,10
Total	164,53	166,06	153,90	163,56	166,79	164,32

Sumber: McFall and Fowler (2009).

PROSPEK DAN PROBLEM USAHATANI GANDUM DI INDONESIA

Secara umum harus diakui bahwa negara tropikal Indonesia bukan wilayah yang sesuai untuk memproduksi gandum. Tanaman gandum memerlukan suhu yang sejuk dari sejak stadia perkecambahan hingga stadia penyerbukan bunga dan pengisian biji. Pada periode stadia pertumbuhan tersebut tanaman gandum memerlukan suhu di bawah 20°C. Pada stadia pengisian biji hingga biji matang fisiologis (biji terbentuk penuh), tanaman gandum memerlukan suhu di atas 20°C tetapi kurang dari 30°C. Selanjutnya pada stadia pematangan hingga pengeringan biji dan masa panen, diperlukan suhu agak tinggi dan udara dengan kelembaban rendah (50-70%). Sebenarnya kelembaban udara rendah diperlukan sejak pembentukan anakan, pembungaan hingga panen, agar tanaman tidak peka terhadap penyakit daun.

Lahan pertanian di Indonesia tidak memenuhi persyaratan agroklimat tersebut, kecuali di dataran tinggi 1.000 m dpl yang kelembaban udaranya rendah, seperti di Tosari pada lereng gunung Bromo, Jawa Timur. Kelembaban yang rendah diperoleh dari kondisi curah hujan yang rendah, yang berarti kelembaban tanah juga rendah. Dengan demikian, wilayah dataran tinggi yang curah hujannya rendah memerlukan suplementasi irigasi untuk dapat ditanami gandum dengan hasil yang baik. Prospek usahatani gandum di Indonesia memang kurang cerah, karena ketiadaan lahan yang memiliki sifat agroklimat yang sesuai. Introduksi gandum pada lahan sawah dataran rendah, mengikuti pola tanam padi-gandum seperti di India, tidak memungkinkan karena suhu harian terlalu tinggi bagi pertumbuhan tanaman. Lereng pegunungan atau dataran tinggi di atas 750 m dpl pada umumnya telah dimanfaatkan untuk budidayanya sayuran yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi.

Namun penelitian belum dilakukan dengan tuntas dan belum konklusif. Langkah yang harus ditempuh dalam pengembangan gandum di Indonesia adalah sebagai berikut:

- (1) Mengidentifikasi lokasi yang mempunyai iklim yang sesuai untuk pertumbuhan gandum.
- (2) Menganalisis apakah tanaman gandum layak secara ekonomis dikembangkan di lokasi yang telah diidentifikasi.
- (3) Apakah terdapat tanaman alternatif yang sesuai ditanam pada “lokasi gandum” pada butir (1) yang berpotensi sebagai kompetitor.
- (4) Menginventarisasi luas lahan yang memenuhi persyaratan butir (1), (2) dan (3).
- (5) Menyiapkan benih varietas unggul yang telah dilepas, apabila lahan yang sesuai tersedia.
- (6) Menyiapkan petani untuk menguasai teknik budi daya gandum.
- (7) Merencanakan alur pengolahan hasil panen dan menata pemasaran hasil panen petani.
- (8) Menyosialisasikan penggunaan produk tepung yang berasal dari gandum produksi dalam negeri.

Tanpa didahului oleh langkah-langkah tersebut maka pengembangan gandum di Indonesia nampaknya hanya sebatas harapan dan wacana.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrol, I.P., K.F. Bronson, J.M. Duxbury, and R.K. Gupta. 2000. Longterm soil fertility experiments in Rice-Wheat cropping systems. RWC Paper Seri-6. Rice-Wheat Consortium for the India-Gangetic Plains. New Delhi, India.
- Byrlee, D. and M. Morris. 1993. Research for marginal environment. We are under investment. Food Policy Res. Vol. 18: 381-393.
- Carver, B.F. 2009. Wheat, Science and Trade. Wiley-Blackwell Publication, Ames, Iowa, USA. p. 569.
- Evans, L.T. 1993. Crop Evolution, adaptation and yield. Cambridge Univ. Press. Cambridge, England.
- FAO. 2015. Faostat.fao.org. diakses 10 Januari 2016.
- FAO. 1998. The State of the World's plant genetic resources for food and Agriculture. FAO, Rome.
- Feldman, M., F.G.H. Lupton, and T.E. Miller. 1995. Wheats: *Triticum spp.* p. 184-192. In J. Smart and N.W. Simmonds (eds): Evolution of Crop Plants. 2nd Ed. Longman Scientific and Technical Press. London, UK.
- French, R.J. and J.E. Schultz. 1984. Water use efficiency of wheat in a Mediterranean-type environment. The relation between yield, water use and climate. Aust. J. Agric. Res. 35: 743-764.

- Grace, P.R. and L. Harrington. 2003. Longterm sustainability of the tropical and subtropical Rice-Wheat System. An environmental perspective, p. 27-43. *In*. J.K. Ladha *et al.* (eds): Improving the Productivity and Sustainability of Rice-Wheat Systems: Issues and Impact. ASA, CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin USA.
- Gregory, P.J., J.S. Ingram, and M.J. Wilkinson. 2002. Environmental Consequences of Alternatives practices for intensifying crop production. *Agri. Ecosyst. Environ. J.* No 88: 279-290.
- Gupta, R.K., R.K. Naresh, P.R. Hobbs, Z. Jiaguo and J.K. Ladha. 2003. Sustainability of Post green Revolution Agriculture: The Rice-Wheat Cropping Systems of the India-Gangetic Plain and China. p. 1-25. *In* J.K. Ladha, J.E. Hill, J.M. Duxbury, R.J. Gupta and R.J. Buresh (eds): Improving the Productivity and sustainability of Rice-Wheat System. ASA spec. Pub. No. 65. ASA, CSSA. Wisconsin, USA.
- Harlan, J.R. 1975. Crops and Man. ASA Pub. Amer. Soc. Of Agronomy,- Crop Science Society of America/ ASA – CSSA, Madison, Wisconsin, USA
- Ladha, J.K., D. Dawe, and P.R. Hobbs. 2003. How extensive are yield declines in long term rice-wheat experiment in Asia? *Field Crop Res.* 21: 259-264.
- Ladha, J.K., K.S. Fisher, M. Hossein, P.R. Hobbs, and B. Hardy. 2000. Improving the Productivity of rice-wheat systems in the India-Gangetic Plain. IRRI Discussion Paper Series No. 40, IRRI. Los Banos, Philippines.
- McFall, K.L. and M.E. Fowler. 2009. Overview of wheat classification and trade. p. 439-454. *In* B.F. Carver (ed.): Wheat, Science and trade. Wiley – Black Well Pub. Ames, Iowa, USA.
- Metcalfe, D.S. and D.M. Elkins. 1980. Crop Production. Principle and Practices. Fourth Ed. MacMillan Pub.Co. New York p.774.
- Paroda, R.S., T. Woodhead, and R.B. Singh. 1994. Sustainability of Rice Wheat production system in Asia. RAPA Pub. 1994/11. Bangkok, FAO. RAPA.
- Passioura, J.B. 2002. Environmental biology and Wheat Crops Improvement. *Funct. Plant Biol.* No. 29: 537-546.
- Rebetzke, G.j., S.C. Chapman, C.L. McIntyre, R.A. Richard, A. G. Condor, M. Watt, and A.F. vanHerwarden. 2009. Grain yield improvement in water-limited environments. p. 215-249. *Dalam* B.F. Carver (ed). Wheat Science and Trade. Wiley-Blackwell, John Wiley and Sons. Pub. Ames, Iowa, USA.
- Reynolds, M.P., G.J. Rebetzke, A. Pellegrineschi, and R. Trethowan. 2006. Drought adaption in Wheat. p. 401-436. *In* J.M. Ribont (ed.). Drought adaptation in cereals. Haworth Press, New York.
- Timsina J. and D. J., Connor. 2001. Productivity and management of rice-wheat cropping systems. Issues and Challenges. *Field Crops Res.* 69: 93-132.
- Williams, P.C. 1993. The world of wheat. p. 557-602. *In*: Grains and oil seeds: handling, marketing, processing. 4th. Edition Canadian Inter. Grain Inst., Winipeg, Canada.
- Zheng, J. 2000. Rice-wheat cropping system in China. p. 1-10. *In*: P.R. Hobbs and R.K. Gupta (eds.). Soil and crop management practices for enhanced productivity of rice-wheat cropping system in China. RWC Paper Series No. 9. Wheat Consortium for the IGP, New Delhi, India.