

Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Gandum



33.111
PUS
P



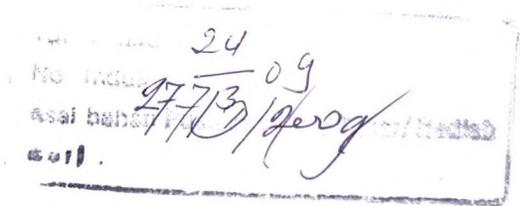
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

633.111
PUS
P

Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Gandum



BK017456



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
2008

633-111
PUS
P

TIM PENYUSUN

- Penanggungjawab : Prof. Dr. Ir. Suyamto
Kepala Puslitbang Tanaman Pangan
- Ketua : Prof. Dr. Ir. Made Oka Adnyana, MSc
- Anggota : Dr. Ir. I G. Made Subiksa
Ir. Nuning Argosubekti, M.Sc.
Drs. Lukman Hakim
Dr. Ir. Mappaganggang S. Pabbage
- Penyunting : Dr. Ir. Nyoman Widiarta
Hermanto, S.Sos
Ir. Husni Kasim

Puslitbang Tanaman Pangan

Jln. Merdeka No. 147 Bogor

Telp. : 0251-8331718; 8334089

Faks. : 0251-8312755

E-mail : crifc1@indo.net.id; crifc3@indo.net.id

Balai Penelitian Tanaman Serealia

Jln. Dr. Sam Ratulangi 274 Maros, Sulawesi Selatan

Telp. : 0411-371529; 371016

Faks. : 0411-371961

E-mail : balitsereal@plasa.com

PENGANTAR

Konsumsi pangan berbasis gandum terus meningkat yang dewasa ini telah mencapai 16 kg/kapita/tahun. Kebutuhan gandum nasional hampir seluruhnya dipenuhi dari impor, sehingga Indonesia kini menjadi negara pengimpor gandum terbesar kelima dengan total impor 4,5 juta ton/tahun dan angka ini terus meningkat dengan laju 2,6% per tahun. Pada tahun 2020 impor gandum diperkirakan akan mencapai 8,5 juta ton, yang tentu saja memerlukan devisa yang tidak sedikit.

Pengembangan gandum di dalam negeri sudah sejak lama dirintis oleh beberapa lembaga penelitian, namun upaya ini menghadapi banyak kendala, baik teknis maupun nonteknis. Dari segi teknis, pengembangan gandum dihadapkan kepada terbatasnya areal yang sesuai dan masih rendahnya kemampuan dalam budi daya komoditas subtropis ini. Dari aspek nonteknis, kendala yang dihadapi dalam pengembangan gandum adalah kuatnya kartel bisnis yang tetap menghendaki kebijakan impor komoditas ini. Selain lebih murah, gandum impor memiliki kualitas yang lebih baik dibanding gandum domestik. Di lain pihak, penelitian dan pengembangan gandum dihadapkan kepada terbatasnya materi genetik untuk memperbaiki kualitas gandum domestik. Kerja sama penelitian dengan lembaga internasional dan komitmen pemerintah untuk mendukung pengembangan gandum di dalam negeri sangat diperlukan agar ketergantungan terhadap gandum impor dapat dikurangi.

Dalam upaya pengembangan gandum di Indonesia, Badan Litbang Pertanian mencoba menyusun *road map* (peta jalan) pengembangan gandum berdasarkan hasil pengkajian dan analisis dari berbagai aspek. *Road map* ini berisikan 1) potensi, kendala, dan peluang pengembangan gandum; 2) sasaran pengembangan untuk jangka menengah dan jangka panjang; 3) strategi, alternatif kebijakan, dan program pengembangan, dan 4) kelayakan finansial dan investasi pengembangan gandum di Indonesia.

Penyusunan *road map* ini tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, terutama para pengembang kepentingan (*stakeholder*), baik di pusat maupun daerah. Untuk itu, kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih.

Bogor, Desember 2008

Kepala Pusat,

Prof. Dr. Ir. Suyamto

DAFTAR ISI

PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
I. PENDAHULUAN	1
II. POTENSI, KENDALA, DAN PELUANG	3
2.1. Potensi	3
2.2. Kendala	4
2.3. Peluang	6
III. ARAH DAN SASARAN	8
3.1. Arah Pengembangan	8
3.2. Sasaran Pengembangan	9
3.2.1. Sasaran atas Dasar Skenario 1	11
3.2.2. Sasaran atas Dasar Skenario 2	13
3.3. Upaya Peningkatan Produksi Dalam Negeri	16
IV. STRATEGI, KEBIJAKAN, DAN PROGRAM	17
4.1. Strategi Pemecahan Masalah	17
4.1.1. Aspek Penelitian dan Pengembangan	17
4.1.2. Aspek Sistem Produksi	19
4.1.3. Aspek Penanganan Panen dan Pascapanen	21
4.1.4. Aspek Distribusi dan Pemasaran	22
4.1.5. Aspek Kelembagaan	24
4.2. Prioritasi Kebijakan dan Program Pengembangan	25
4.2.1. Kebijakan Penelitian dan Pengembangan	25
4.2.2. Program Penelitian dan Pengembangan	26
4.2.3. Kebijakan Sistem Produksi	27
4.2.4. Program Sistem Produksi	29
4.2.5. Kebijakan Penanganan Panen dan Pascapanen	29
4.2.6. Program Penanganan Panen dan Pascapanen	30

4.3.7. Kebijakan Distribusi dan Pemasaran	31
4.3.8. Program Distribusi dan Pemasaran	32
4.3.9. Kebijakan Kelembagaan	32
4.3.10. Program Kelembagaan	34
V. LINTASAN DAN PETA JALAN MENUJU PENCAPAIAN SASARAN PENGEMBANGAN	35
5.1. Jangka Menengah	35
5.2. Jangka Panjang	38
VI. KELAYAKAN INVESTASI	42
6.1. Analisis Investasi atas Dasar Skenario 1	43
6.2. Analisis Investasi atas Dasar Skenario 2	45
RUJUKAN	52

I. PENDAHULUAN

Menu makanan masyarakat terus berkembang dan preferensi konsumen cenderung mengarah kepada bahan makanan setengah jadi (*ready cook*) yang cepat olah dan cepat saji. Hal ini tampak jelas dari fenomena masyarakat perkotaan dengan budaya makan mie, sohon, bihun, bubur sereal, *cornflakes*, *cococrunch* dan sebagainya, terutama untuk sarapan pagi. Budaya makan masyarakat perkotaan ini telah mulai meluas ke pedesaan dan bahkan ke desa terpencil. Produk-produk pangan tersebut terbuat dari tepung tunggal maupun tepung komposit dari berbagai komoditas sereal atau komoditas pangan berpati lainnya.

Gandum termasuk tanaman sereal yang mengandung karbohidrat lebih dari 70% dan merupakan bahan pangan berbasis tepung. Tepung dari bahan baku sereal termasuk gandum mempunyai karakter yang istimewa dibandingkan dengan tepung dari tanaman berpati seperti aneka umbi. Tepung dari komoditas sereal tidak bersifat higroskopis sehingga memiliki daya simpan yang cukup panjang, baik dalam bentuk biji maupun tepung (Nurmala 2006).

Gandum dapat dibedakan menjadi gandum keras (*hard wheat*) dan gandum lunak (*soft wheat*). Hingga saat ini, varietas gandum yang telah dilepas di Indonesia (Dewata, Nias, Timor, dan Selayar) termasuk gandum keras.

Budi daya gandum di Indonesia telah dimulai sejak lama. Pada abad ke-18 varietas introduksi dari Jepang, Iran, dan Cina telah ditanam secara luas di lahan pertanian di sepanjang Cirebon hingga Jakarta (Danakusuma 1984). Lahan yang potensial untuk pengembangan gandum adalah jenis Andosol dan Oxisol dengan ketinggian tempat berkisar antara 350-1700 m dpl. Kondisi kering dengan curah hujan 100 mm per bulan cukup kondusif bagi pertumbuhan gandum, terutama selama fase pengisian biji (Kaher 1986; Zaini *et al.* 1991).

Kebutuhan gandum nasional sangat besar dan hingga saat ini seluruhnya dipenuhi dari impor. Pada tahun 2004 volume impor gandum tercatat 4,4 juta ton dengan nilai 636,1 juta dolar Amerika Serikat. Kebutuhan yang sangat besar dan kemampuan impor yang makin terbatas menuntut pengembangan gandum di dalam negeri.

Ditinjau dari segi iklim, periode pertumbuhan gandum di Indonesia lebih singkat (3-4 bulan) dibandingkan dengan daerah yang terletak di lintang tinggi yang mencapai 6 bulan. Di Indonesia, tanaman gandum dapat diusahakan lebih dari satu kali dalam setahun, terutama di daerah dengan kondisi lingkungan yang sesuai. Energi radiasi surya di sebagian besar wilayah bukan merupakan faktor pembatas pengembangan tanaman gandum di Indonesia, dibandingkan dengan daerah yang terletak di lintang tinggi di mana pertumbuhan tanaman efektif hanya terjadi pada musim panas. Di Indonesia terdapat daerah dataran rendah (<600 m dpl) yang cukup potensial untuk pengembangan tanaman gandum karena memiliki iklim mikro yang kondusif pada bulan-bulan tertentu. Daerah dataran rendah tersebut antara lain terletak di Jawa Timur, Nusatenggara Timur, dan Papua. Dengan dukungan teknologi pengolahan pangan berbasis tepung dan teknologi budi daya yang telah dihasilkan, pengembangan gandum di Indonesia dapat dipacu dalam upaya memenuhi kebutuhan domestik gandum yang terus meningkat. Hal ini tentu memerlukan dukungan dari berbagai pihak.

Dokumen ini menguraikan tentang: 1) potensi, kendala, dan peluang pengembangan gandum di Indonesia, 2) sasaran pengembangan gandum untuk jangka menengah dan jangka panjang, 3) strategi, alternatif kebijakan, dan program pengembangan gandum di Indonesia dan 4) analisis kelayakan finansial dan investasi pengembangan gandum di Indonesia.

II. POTENSI, KENDALA, DAN PELUANG

Dalam Bab ini dibahas potensi, kendala, dan peluang pengembangan gandum di Indonesia. Ketiga aspek tersebut dikelompokkan atas dasar faktor biofisik dan sosial-ekonomi.

2.1. Potensi

Gandum merupakan jenis tanaman serealia yang relatif toleran terhadap kekeringan. Pada fase pertumbuhan vegetatif sampai fase primordia (± 60 HST), tanaman gandum memerlukan cukup air. Pada fase pertumbuhan selanjutnya, kelembaban yang tinggi tanpa suplai air masih memungkinkan bagi tanaman gandum untuk tumbuh optimal dengan bantuan bulu-bulu malai (*awn*) yang mampu mengabsorpsi uap air di udara. Kebutuhan air untuk pertumbuhan gandum relatif lebih rendah dibanding tanaman serealia lainnya, berkisar antara 330-392 mm.

Di Indonesia, potensi hasil gandum di daerah dataran tinggi (≥ 1000 m dpl) relatif lebih tinggi dibandingkan dengan lingkungan tumbuh serupa di negara Asia lainnya seperti India. Hasil gandum di dataran tinggi Indonesia dapat mencapai 5,4 t/ha dengan rendemen biji mencapai 72%. Kandungan protein gandum lebih tinggi daripada komoditas serealia lainnya (Tabel 2.1). *Dietary fiber* pada gandum terbukti mampu menurunkan kandungan kolesterol sehingga sangat baik dikonsumsi oleh penderita penyakit jantung.

Tabel 2.1. Komposisi nutrisi serealia.

Jenis serealia	Kalori per 100 g	Kadar air (%)	Serat (%)	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lemak (%)
Gandum	340	11	3	69	13	2
Padi	310	11	9	65	8	2
Jagung	352	11	2	72	10	4
Barley	320	11	6	63	12	2
Rye	321	11	2	71	12	2
Oats	317	13	10	58	10	5

Sumber: Pother dan Hotchkiss (1966)

Penggunaan input pada budi daya gandum relatif rendah dan tanaman ini responsif terhadap pemupukan, terutama N. Jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) gandum di Indonesia masih sedikit, sehingga aplikasi pestisida dapat ditekan atau bahkan ditiadakan. Hasil penelitian memperlihatkan adanya pengaruh *allelopathy* pada sistem perakaran gandum yang bermanfaat untuk pengendalian nematoda pada tanaman kentang, sehingga rotasi tanaman gandum dengan kentang berpeluang meningkatkan kualitas hasil kentang. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman gandum mampu berintegrasi dengan tanaman lain secara baik.

Minat petani untuk menanam gandum cukup besar. Di Pasuruan, Jawa Timur, misalnya, pada saat-saat tertentu mereka tidak bisa menanam sayuran karena adanya abu sulfur pegunungan. Pada kondisi tersebut mereka mengusahakan gandum yang relatif lebih toleran terhadap abu sulfur. Di dataran rendah NTT dan Merauke, produktivitas gandum yang diusahakan dalam periode Juli-September cukup baik karena adanya pengaruh angin dingin yang bertiup dari Australia.

Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan teknologi produksi dan pascapanen gandum. Ketersediaan teknologi pangan berbasis tepung memungkinkan bagi penanganan hasil gandum dengan lebih baik. Industri pangan dan tepung dengan kapasitas produksi yang tinggi mungkin dapat dirangkul untuk bermitra dalam pengembangan gandum domestik. Keberhasilan pengembangan gandum tentu tidak terlepas pula dari dukungan sistem perbenihan yang representatif di sentra produksi.

2.2. Kendala

Tanaman gandum berasal dari daerah subtropis dan temperate, sehingga di Indonesia hanya bisa ditanam di daerah-daerah yang iklimnya mendekati kondisi daerah asalnya. Kendala pertumbuhan gandum di daerah tropis adalah temperatur udara, temperatur tanah, dan kelembaban udara. Untuk dapat tumbuh optimal, tanaman gandum menghendaki temperatur 15-25°C, maksimum 37°C dan minimum 2-

4°C dengan kelembaban udara (RH) yang tinggi (> 80%), terutama di awal pertumbuhan. Perakaran bibit tumbuh lebat pada tanah dengan temperatur 12-16°C. Pada tanah dengan suhu 8-12°C, akar lebih dulu terbentuk daripada plumula. Sebaliknya, pada tanah dengan suhu 28-32°C, plumula lebih dulu keluar daripada akar.

Daerah-daerah dengan lingkungan yang memenuhi syarat tumbuh gandum terkonsentrasi pada dataran tinggi, di mana komoditas hortikultura lebih dominan. Hal ini menimbulkan kompetisi yang cukup tinggi, terutama karena gandum relatif belum dikenal petani. Belum terbentuknya jaringan pemasaran gandum juga menjadi kendala pengembangan komoditas ini. Industri pangan swasta cenderung memilih gandum impor untuk bahan baku karena harga-nya relatif murah. Volume dan nilai impor gandum pada tahun 2004 masing-masing mencapai 4,4 juta ton dan 636,1 dolar AS (Tabel 2.2). Ekspor gandum terbesar untuk Indonesia adalah Amerika Serikat dengan volume ekspor mencapai 26,5 juta ton pada tahun 2004 (Tabel 2.3).

Hingga saat ini penelitian dan pengembangan gandum di Indonesia belum mendapat prioritas yang tinggi. Hal ini antara lain tercermin dari masih sedikitnya varietas gandum yang telah dilepas (Dewata, Selayar, Nias, dan Timor). Pengkayaan materi genetik dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian melalui introduksi materi dari negara penghasil gandum seperti India dan lembaga penelitian internasional (CIMMYT).

Tabel 2.2. Volume dan nilai impor gandum Indonesia.

Tahun	Volume (000 ton)	Nilai (000 dolar AS)
2000	4.069	572.590
2001	3.677	516.545
2002	3.984	567.879
2003	4.500	650.565
2004	4.400	636.108
Trend (%)	2,71	3,12

Sumber: FAO (2005)

Tabel 2.3. Negara eksportir utama gandum.

Tahun	Volume ekspor (000 ton)				Total
	Amerika Serikat	Australia	Uni Eropa	Kanada	
2000	28.027	16.682	16.792	17.351	78.852
2001	26.270	16.494	14.232	16.758	73.754
2002	22.834	10.946	19.940	9.393	63.113
2003	32.287	15.096	10.931	15.526	73.840
2004	26.500	17.000	15.500	15.500	74.500
Trend (%)	1,03	3,94	5,37	4,44	-0,75

Sumber: FAO (2005)

2.3. Peluang

Konsumsi pangan berbasis tepung terigu makin berkembang, sebagaimana tercermin dari berkembangnya produk pangan dengan bahan baku gandum, seperti mie dan beragam jenis kue dan roti dengan kemasan yang menarik. Kondisi ini tidak hanya terjadi di perkotaan tetapi juga telah meluas ke pedesaan. Dampak dari perubahan pola konsumsi masyarakat antara lain adalah meningkatnya permintaan terhadap produk olahan gandum. Selain untuk pangan, gandum juga dapat digunakan sebagai bahan baku kosmetika dan obat-obatan. Jerami gandum untuk pakan dan media tumbuh jamur konsumsi berpotensi untuk dikembangkan. Kerja sama penelitian dengan lembaga penelitian internasional salah satu peluang yang perlu diraih dalam pengembangan gandum di dalam negeri.

Upaya peningkatan produktivitas masih terbuka melalui penelitian. Di dataran tinggi (> 800 m dpl) tanaman gandum dapat diusahakan pada akhir musim hujan di mana tanaman lainnya, terutama sayuran, tidak dapat tumbuh optimal. Gandum yang ditanam pada akhir musim hujan dimungkinkan untuk dipanen pada musim kemarau, sehingga indeks panen dapat ditingkatkan tanpa menggeser kedudukan tanaman sayuran seperti di Tosari, Pasuruan, Jawa Timur. Di dataran yang lebih rendah gandum dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan kondisi iklim

mikro yang sesuai untuk pertumbuhan. Pemuliaan tanaman gandum untuk menghasilkan varietas toleran suhu tinggi berpeluang besar untuk diimplementasikan apabila mendapat dukungan dari semua pihak terkait. Di lembaga-lembaga penelitian internasional terdapat beragam materi genetik yang dapat digunakan dalam program perakitan varietas gandum dengan sifat-sifat yang diinginkan.

III. ARAH DAN SASARAN

Volume impor gandum meningkat rata-rata 2,71% per tahun, sedangkan konsumsi meningkat 2,3% per tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa diversifikasi pangan akan berhasil jika dikembangkan ke arah berbasis tepung.

Pengalaman India dalam mengatasi masalah pangan dapat dijadikan pelajaran. Pada akhir tahun 1960an India mengalami krisis pangan terparah di dunia karena hanya mengandalkan beras sebagai sumber utama karbohidrat. Ketahanan pangan pada saat itu sangat rapuh, sehingga pemerintah India memutuskan untuk mengimpor benih gandum super dari Meksiko. Di samping mengimpor benih varietas unggul, mereka juga mengadopsi teknologi budi daya dan pascapanen gandum dari CIMMYT.

Berkat kerja keras, India saat ini termasuk salah satu negara dengan ketahanan pangan yang paling stabil di dunia. Teknologi produksi gandum mereka terus berkembang. Melalui pertukaran materi genetik dengan India, Departemen Pertanian RI pada tahun 2004 telah melepas varietas unggul gandum yang diberi nama Dewata dengan potensi hasil 3,5 t/ha.

3.1. Arah Pengembangan

Dari segi kualitas, gandum domestik akan sulit bersaing dengan gandum impor yang menjadi pilihan utama bagi industri pengolahan skala besar. Oleh karena itu, arah pengembangan gandum domestik ke depan adalah untuk memperkuat ketahanan pangan di pedesaan melalui pengembangan industri pengolahan skala kecil atau rumah tangga. Pengembangan industri pangan pedesaan membuka kesempatan kerja lebih luas dan sekaligus menciptakan nilai tambah produk bagi petani. Pengembangan gandum domestik tidak hanya memperkuat ketahanan pangan rumah tangga tetapi juga dapat memacu pertumbuhan ekonomi pedesaan. Peningkatan kualitas dan kuantitas produksi selain dapat mendorong pertumbuhan industri tepung di pedesaan, juga berperan penting dalam meningkatkan kontribusi gandum domestik terhadap total

konsumsi gandum. Untuk jangka panjang arah pengembangan gandum adalah mensubstitusi sebagian impor.

3.2. Sasaran Pengembangan

Sasaran pengembangan gandum di Indonesia dibagi ke dalam dua periode, jangka menengah (5 tahun ke depan) dan jangka panjang (tahun 2025). Sasaran pengembangan dimulai dari analisis kontribusi produksi gandum domestik terhadap konsumsi nasional yang dihitung berdasarkan konsumsi per kapita, dikalikan dengan jumlah penduduk pada tahun bersangkutan.

Berdasarkan data tahun 2005, laju pertumbuhan penduduk Indonesia diproyeksikan 1,35% per tahun namun trennya akan turun 0,03% per tahun, sehingga jumlah penduduk pada tahun 2025 dengan laju pertumbuhan 0,75% mencapai 279,33 juta jiwa. Konsumsi gandum per kapita diproyeksikan meningkat rata-rata 1,2% per tahun dari 16,9 kg pada tahun 2005. Pada tahun 2010 dan 2025 konsumsi akan mencapai masing-masing 19,04 kg dan 20,70 kg per kapita per tahun. Dengan demikian total konsumsi gandum nasional adalah 4,86 juta ton pada tahun 2010 dan 6,0 juta ton pada tahun 2025.

Di sisi lain terlihat bahwa laju pertumbuhan impor gandum dalam lima tahun terakhir mencapai 2,7% per tahun, sehingga pada tahun 2025 Indonesia akan mengimpor sekitar 7,5 juta ton dengan nilai sebesar 1,275 milyar dolar AS atau sekitar Rp 11,5 trilyun. Tampaknya kelebihan impor gandum tiap tahun direkspor oleh importir ke negara tetangga dalam bentuk produk olahan, sehingga nilai tambah dapat dinikmati oleh Indonesia. Sasaran jangka menengah (5 tahun) dan jangka panjang (2025) pengembangan gandum adalah sebagai berikut:

Jangka menengah

1. Produktivitas diupayakan meningkat 5,0-7,5% dalam lima tahun ke depan atau 1,0-1,5% per tahun.
2. Luas panen mencapai 2.000-3.000 ha dalam lima tahun ke depan.

Jangka panjang

1. Luas panen pada tahun 2025 diharapkan mencapai 200-250 ribu ha.
2. Kontribusi pasar gandum domestik diharapkan mencapai 10-15% atau sekitar 700-750 ribu ton dari kebutuhan nasional melalui pengembangan industri pangan pedesaan.

Beberapa asumsi yang mendasari analisis penentuan arah dan sasaran pengembangan gandum sampai 2025 meliputi kependudukan, konsumsi per kapita, produktivitas dan areal panen. Hal yang membedakan arah dan sasaran menurut skenario 1 dan skenario 2 hanyalah peningkatan produktivitas gandum.

- 1) Pertumbuhan penduduk cenderung menurun dengan margin 0,03% dari pertumbuhan tahun 2005 sebesar 1,35%. Pada periode pertama (2005-2009) pertumbuhan penduduk rata-rata 1,3% per tahun dan menurun menjadi sekitar 0,82% pada periode 2020-2025.
- 2) Konsumsi gandum per kapita pada tahun 2005 telah mencapai 16,9 kg dan diperkirakan akan terus tumbuh rata-rata 1,2% per tahun dalam 20 tahun ke depan.
- 3) Mengingat areal panen gandum belum meluas sedangkan potensi sangat besar, maka areal panen gandum dalam 20 tahun ke depan diproyeksikan meningkat cukup tajam. Pada periode pertama, areal panen meningkat rata-rata 17,4% per tahun, dan periode kedua dan ketiga terus meningkat masing-masing 42,4% dan 43,7% per tahun. Pada periode keempat (2020-2025), luas areal tanam menurun menjadi hanya 16,8% per tahun
- 4) Menurut skenario 1, produktivitas diproyeksikan meningkat masing-masing 1,0%; 1,5%; 1,0% dan 0,5% per tahun pada periode 2005-2009, 2010-2014, 2015-2019, dan 2020-2025 dengan rata-rata 0,97% per tahun. Menurut skenario 2, produktivitas diproyeksikan meningkat masing-masing 1,5%; 2,2%; 2,3%, dan 2,0% per tahun dengan rata-rata 2,0% per tahun dalam 20 tahun ke depan.

3.2.1. Sasaran atas Dasar Skenario 1

Atas dasar berbagai asumsi tersebut, laju pertumbuhan konsumsi gandum nasional mencapai 2,5% per tahun pada periode 2005-2009 dan 2,1% per tahun pada periode 2020-2025. Di sisi lain, produksi gandum dalam negeri atas dasar skenario 1 akan tumbuh masing-masing 18,5% dan 14,9% per tahun pada periode yang sama dengan rata-rata 31,4% per tahun dalam 20 tahun ke depan (Tabel 3.1).

Bila sasaran jangka menengah maupun jangka panjang dapat dipenuhi maka atas dasar skenario1 produksi gandum domestik akan mencapai 56,3 ribu ton pada 2015 dan 739,9 ribu ton pada 2025 dengan kontribusi terhadap total konsumsi masing-masing 1,2% dan 12,4%. Kontribusi produksi gandum domestik tersebut memerlukan areal tanam masing-masing seluas 18,07 ribu ha dan 221,62 ribu ha dengan produktivitas 3,11 t dan 3,34 t/ha pada periode yang sama.

Atas dasar skenario 1, kontribusi produksi dalam negeri terhadap total konsumsi gandum nasional tampaknya akan terus meningkat, yaitu dari 0,15% pada tahun 2010 menjadi 1,2%; 6,1% dan 12,4% masing-masing pada tahun 2015, 2020, dan 2025. (Tabel 3.2).

Tabel 3.1. Berbagai asumsi dalam menentukan arah dan sasaran pengembangan gandum di Indonesia 2005-2025.

Tahun	Pddk (jt)	Kons (kg/kap)	Kons (ribu t)	Impor (ribu t)	Re-ekspor (ribu t)	Area (ribu ha)	Produktivitas (t/ha)	Prod (ribu t)	Kons (ribu t)
Skenario 1									
Pertumbuhan (%)									
2005-2009	1,30	1,20	2,52	2,70	3,82	17,37	1,00	18,54	2,52
2010-2014	1,15	1,20	2,37	2,70	4,67	42,39	1,50	44,53	2,37
2015-2019	1,01	1,20	2,22	2,70	5,21	43,66	1,00	45,10	2,22
2020-2025	0,82	1,20	2,05	2,70	5,59	16,79	0,50	14,94	2,03
Rata-rata (%)	1,06	1,20	2,28	2,70	4,87	29,65	0,97	31,36	2,28
Skenario 2									
Pertumbuhan (%)									
2005-2009	1,30	1,20	2,52	2,70	3,82	17,37	1,50	19,13	2,52
2010-2014	1,15	1,20	2,37	2,70	4,67	42,39	2,00	45,24	2,37
2015-2019	1,01	1,20	2,22	2,70	5,21	43,66	2,50	47,25	2,22
2020-2025	0,84	1,20	2,05	2,70	5,57	16,79	2,00	19,12	2,05
Rata-rata (%)	1,06	1,20	2,28	2,70	4,87	29,65	2,02	32,72	2,28

3.2.2. Sasaran atas Dasar Skenario 2

Atas dasar skenario 2, pada periode awal (2005-2009) produksi akan tumbuh 19,1% per tahun, kemudian meningkat menjadi 45,2% dan 47,3% per tahun masing-masing pada periode 2010-2014 dan 2015-2019, namun menurun 19,1% per tahun pada periode 2020-2025 dengan rata-rata 32,7% per tahun dalam 20 tahun ke depan (Tabel 3.1).

Produksi gandum akan mencapai 59,70 ribu ton pada 2015 dan diperkirakan akan mencapai 909,97 ribu ton pada 2025. Kontribusi produksi dalam negeri terhadap total konsumsi masing-masing 0,20%; 1,2%; 7,0%; dan 15,2% untuk empat periode yang sama (Tabel 3.3).

Di sisi lain, para importir tampaknya akan terus mengimpor gandum dalam volume yang lebih tinggi dari total konsumsi nasional untuk tujuan reekspor dalam bentuk produk olahan seperti mie instan dan tepung dengan maksud untuk menciptakan nilai tambah di dalam negeri. Pada tahun 2005 impor gandum telah mencapai 4,4 juta ton dengan laju pertumbuhan 2,7% per tahun dalam lima tahun terakhir. Bila impor gandum tetap pada laju yang sama, maka impor pada tahun 2010 akan mencapai 5,03 juta ton, dan pada 2015, 2020, 2025 akan mencapai masing-masing 5,74 juta ton; 6,56 juta ton; dan 7,50 juta ton.

Skenario manapun yang akan ditempuh, tampaknya reekspor dalam bentuk produk olahan akan terus meningkat 3,8% per tahun pada periode 2005-2009; 4,7% per tahun pada periode 2010-2014; dan masing-masing 5,2% dan 5,6% per tahun pada periode 2015-2019 dan 2020-2025 dengan rata-rata 4,9% per tahun dalam 20 tahun ke depan (Tabel 3.2 dan 3.3). Bagi Indonesia, upaya reekspor oleh para pengusaha bisnis gandum dan produk olahannya tentu sangat positif selama mampu menciptakan nilai tambah ekonomi dan lapangan kerja bagi tenaga domestik.

Tabel 3.2. Arah dan sasaran pengembangan gandum di Indonesia (Skenario 1).

No.	Tahun	Pdd (%)	Pddk (jt)	Kons (kg/kap)	Kons (ribu t)	Impor (ribu t)	Reespor (ribu t)	(%)	Pert area (ribu ha)	Areal Produktivitas (t/ha)	Produksi (ribu ton)	Kons (ribu t)	Kontri thd Kon (%)
0	2005	1,35	226	16,90	3.819	4.400	581	10,0	1,15	2,75	3,16	3.819	0,08
1	2006	1,32	229	17,10	3.917	4.519	601	15,0	1,27	2,78	3,51	3.917	0,09
2	2007	1,29	232	17,31	4.017	4.641	624	20,0	1,45	2,81	4,08	4.017	0,10
3	2008	1,26	235	17,52	4.117	4.766	649	25,0	1,75	2,83	4,95	4.117	0,12
4	2009	1,23	238	17,73	4.219	4.895	675	30,0	2,18	2,86	6,24	4.219	0,15
Pert (%)			1,30	1,20	2,52	2,70	3,82		17,37	1,00	18,54	2,52	
5	2010	1,20	241	17,94	4.323	5.027	704	35,0	2,84	2,90	8,24	4.323	0,19
6	2011	1,17	244	18,15	4.427	5.163	736	40,0	3,83	2,95	11,29	4.427	0,26
7	2012	1,14	247	18,37	4.532	5.302	770	45,0	5,36	2,99	16,04	4.532	0,35
8	2013	1,11	250	18,59	4.639	5.445	806	50,0	7,77	3,04	23,61	4.639	0,51
9	2014	1,08	252	18,82	4.747	5.592	845	55,0	11,66	3,08	35,95	4.747	0,76
Pert (%)			1,15	1,20	2,37	2,70	4,67		42,39	1,50	44,53	2,37	
10	2015	1,05	255	19,04	4.856	5.743	888	50,5	18,07	3,11	56,28	4.856	1,16
11	2016	1,02	258	19,27	4.966	5.898	933	46,0	27,20	3,14	85,55	4.966	1,72
12	2017	0,99	260	19,50	5.076	6.058	981	41,5	39,72	3,18	126,15	5.076	2,48
13	2018	0,96	263	19,73	5.188	6.221	1.033	37,0	56,20	3,21	180,28	5.188	3,47
14	2019	0,93	265	19,97	5.301	6.389	1.088	32,5	76,99	3,24	249,46	5.301	4,71
Pert (%)			1,01	1,20	2,22	2,70	5,21		43,66	1,00	45,10	2,22	
15	2020	0,90	268	20,21	5.414	6.562	1.147	27,0	102,01	3,26	332,18	5.414	6,14
16	2021	0,87	270	20,45	5.529	6.739	1.210	22,0	129,56	3,27	423,98	5.529	7,67
17	2022	0,84	273	20,70	5.644	6.921	1.277	17,0	158,06	3,29	519,85	5.644	9,21
18	2023	0,81	275	20,95	5.759	7.108	1.348	12,0	184,93	3,31	611,26	5.759	10,61
19	2024	0,78	277	21,20	5.876	7.299	1.424	7,0	207,12	3,32	688,04	5.876	11,71
20	2025	0,75	279	21,45	5.993	7.497	1.504	2,0	221,62	3,34	739,88	5.993	12,35
Pert (%)			0,82	1,20	2,05	2,70	5,59		16,79	0,50	14,94	2,03	
Rata-rata (%)			1,06	1,20	2,28	2,70	4,87		29,65	0,97	31,36	2,28	

Tabel 3.3. Arah dan sasaran pengembangan gandum di Indonesia (Skenario 2).

No.	Tahun	Pert. Pdd (%)	Pddk (jt)	Kons (kg/kap)	Kons (ribu t)	Impor (ribu t)	Reekspor (ribu t)	Pert area (%)	Areal (ribu ha)	Produktivitas (t/ha)	Produksi (ribu ton)	Kons (ribu t)	Kontri thd Kon (%)
0	2005	1,35	226	16,9	3.819	4.400	581	10,00	1,15	2,75	3,16	3.819	0,08
1	2006	1,32	229	17,1	3.917	4.519	601	15,00	1,27	2,79	3,53	3.917	0,09
2	2007	1,29	232	17,3	4.017	4.641	624	20,00	1,45	2,83	4,12	4.017	0,10
3	2008	1,26	235	17,5	4.117	4.766	649	25,00	1,75	2,88	5,02	4.117	0,12
4	2009	1,23	238	17,7	4.219	4.895	675	30,00	2,18	2,92	6,37	4.219	0,15
			1,30	1,20	2,52	2,70	3,82		17,37	1,50	19,13	2,52	16,20
5	2010	1,20	241	17,9	4.323	5.027	704	35,00	2,84	2,98	8,45	4.323	0,20
6	2011	1,17	244	18,2	4.427	5.163	736	40,00	3,83	3,04	11,63	4.427	0,26
7	2012	1,14	247	18,4	4.532	5.302	770	45,00	5,36	3,10	16,61	4.532	0,37
8	2013	1,11	250	18,6	4.639	5.445	806	50,00	7,77	3,16	24,56	4.639	0,53
9	2014	1,08	252	18,8	4.747	5.592	845	55,00	11,66	3,22	37,58	4.747	0,79
			1,15	1,20	2,37	2,70	4,67		42,39	2,00	45,24	2,37	41,88
10	2015	1,05	255	19,0	4.856	5.743	888	50,50	18,07	3,30	59,70	4.856	1,23
11	2016	1,02	258	19,3	4.966	5.898	933	46,00	27,20	3,39	92,10	4.966	1,85
12	2017	0,99	260	19,5	5.076	6.058	981	41,50	39,72	3,47	137,83	5.076	2,72
13	2018	0,96	263	19,7	5.188	6.221	1.033	37,00	56,20	3,56	199,90	5.188	3,85
14	2019	0,93	265	20,0	5.301	6.389	1.088	32,50	76,99	3,65	280,71	5.301	5,30
			1,01	1,20	2,22	2,70	5,21		43,66	2,50	47,25	2,22	44,06
15	2020	0,90	268	20,2	5.414	6.562	1.147	27,00	102,01	3,72	379,38	5.414	7,01
16	2021	0,87	270	20,5	5.529	6.739	1.210	22,00	129,56	3,79	491,45	5.529	8,89
17	2022	0,84	273	20,7	5.644	6.921	1.277	17,00	158,06	3,87	611,56	5.644	10,84
18	2023	0,81	275	21,0	5.759	7.108	1.348	12,00	184,93	3,95	729,84	5.759	12,67
19	2024	0,78	277	21,2	5.876	7.299	1.424	7,00	207,12	4,03	833,76	5.876	14,19
20	2025	0,75	279	21,5	5.993	7.497	1.504	2,00	221,62	4,11	909,97	5.993	15,19
Pert (%)			0,84	1,20	2,05	2,70	5,57		16,79	2,00	19,12	2,05	16,73
Rata-rata (%)			1,06	1,20	2,28	2,70	4,87		29,65	2,02	32,72	2,28	29,77

3.3. Upaya Peningkatan Produksi Dalam Negeri

Upaya peningkatan produksi gandum domestik tampaknya lebih mudah melalui perluasan areal tanam daripada peningkatan produktivitas. Peningkatan produktivitas hanya dapat dicapai 1,0-2,5% per tahun dalam 20 tahun ke depan. Terbatasnya pertukaran materi genetik dengan negara produsen gandum seperti Amerika Serikat, Meksiko, India, dan Australia akan mempersulit upaya peningkatan produktivitas. Makin ketatnya peraturan yang diterapkan untuk mendatangkan materi genetik gandum dari luar negeri turut memperlambat upaya perakitan varietas unggul yang sesuai dengan iklim Indonesia.

Wilayah yang sesuai untuk pengembangan gandum yang menghendaki suhu 18-24°C terdapat di NTT dan sebagian Papua. Dikaitkan dengan pengaruh iklim Australia, suhu yang ideal untuk penanaman gandum jatuh pada periode Juli-September. Pada periode tersebut gandum dapat diusahakan sebagai tanaman *off-season* di mana tanaman lain sulit tumbuh. Pulau Timor, Flores, dan Sumba sangat sesuai untuk pengembangan gandum dan pada ketinggian kurang dari 1.000 m dpl gandum dapat tumbuh dengan baik. Di Jawa dan Sumatera gandum harus diusahakan pada daerah dengan ketinggian tempat di atas 1.000 m dpl. Untuk mencapai sasaran jangka menengah maupun jangka panjang, pengembangan gandum di Indonesia tidak mudah. Oleh karena itu diperlukan strategi, kebijakan, program, dan langkah-langkah operasional dengan arah yang jelas dan tepat sasaran.

IV. STRATEGI, KEBIJAKAN, DAN PROGRAM

Strategi, kebijakan, dan program pengembangan tanaman gandum di Indonesia dipilah menurut aspek yang terkait, meliputi: 1) litbang, 2) sistem produksi, 3) penanganan panen dan pascapanen, 4) distribusi dan pemasaran, dan 5) kelembagaan. Dari masing-masing aspek ini diinventarisasi berbagai isu penting yang menyangkut faktor internal dan eksternal. Inventarisasi faktor internal dibedakan berdasarkan kekuatan internal yang ada dan kelemahan internal dari masing-masing aspek. Faktor eksternal dibedakan berdasarkan peluang yang ada dan ancaman yang mungkin muncul dari masing-masing aspek.

Inventarisasi masalah dari masing-masing aspek diusahakan lebih dari lima masalah untuk masing-masing kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Masing-masing masalah ditapis berdasarkan urgensi, keseriusan, growth dan diambil tiga masalah yang nilainya paling tinggi. Masalah ini kemudian dianalisis dengan SWOT yang terdiri dari faktor internal (*strength, weakness*) dan eksternal (*opportunity, threat*). Selanjutnya, untuk masing-masing masalah disusun strategi pemecahannya yang terdiri atas: (1) agresif (optimis), (2) diversifikatif, (3) konsolidatif, dan (4) depensif. Strategi yang muncul dari lima aspek tersebut dibuat kebijakan strategis pengembangan gandum secara berkelanjutan. Selanjutnya dilakukan tapisan untuk menentukan kebijakan prioritas dengan indikator: (1) kontribusi terhadap upaya pemecahan masalah, (2) biaya yang mungkin diperlukan, dan (3) tingkat kelayakan bila strategi tersebut diterapkan. Kebijakan prioritas yang muncul sebagai hasil tapisan selanjutnya diterjemahkan ke dalam bentuk program pengembangan gandum.

4.1. Strategi Pemecahan Masalah

4.1.1. Aspek Penelitian dan Pengembangan

Setelah melalui proses penapisan, dengan menggunakan indikator yang dihitung menurut sistem skor oleh lima orang ahli maka urutan isu

kekuatan dalam aspek litbang gandum adalah: 1) gandum relatif toleran kekeringan, 2) potensi hasil gandum cukup tinggi di lingkungan yang sesuai, 3) konservasi lahan untuk menekan erosi. Kelemahan internal adalah: 1) perhatian dan dukungan pemerintah kurang, 2) tenaga peneliti terbatas, dan 3) akses terhadap sumber daya genetik terbatas. Urutan isu peluang dalam aspek litbang adalah: 1) konsumsi gandum dalam negeri terus meningkat, 2) perakitan teknologi SUT gandum dataran rendah memungkinkan, dan 3) kerja sama penelitian nasional maupun internasional cukup besar. Ancaman eksternal yang mungkin muncul adalah: 1) kebijakan impor materi genetik belum kondusif, 2) tanaman kompetitor cukup banyak, dan 3) materi introduksi potensial membawa OPT.

Hasil analisis SWOT dari masing-masing isu digunakan sebagai dasar penyusunan strategi pemecahan masalah pengembangan gandum di Indonesia. Berdasarkan analisis keterkaitan antarfaktor internal dan eksternal, strategi untuk mengatasi permasalahan aspek litbang pengembangan gandum adalah sebagai berikut:

1. Agresif

- a. Pemanfaatan keunggulan gandum yang toleran kekeringan dengan potensi hasil tinggi dalam pengembangan SUT berbasis konservasi lahan.
- b. Penyebarluasan tanaman gandum mendukung upaya pemenuhan kebutuhan konsumsi yang terus meningkat.
- c. Pemanfaatan kerja sama penelitian nasional maupun internasional dalam perakitan varietas gandum toleran kekeringan dan potensi hasil lebih tinggi.

2. Diversifikatif

- a. Peningkatan mutu dan kuantitas peneliti untuk perakitan teknologi mendukung pengembangan gandum dalam SUT.
- b. Peningkatan porsi anggaran penelitian komoditas dalam perakitan teknologi gandum.
- c. Optimalisasi kerja sama penelitian untuk memperluas akses terhadap sumber daya genetik.

3. Konsolidatif

- a. Deregulasi kebijakan impor materi genetik untuk mendukung litbang gandum.
- b. Pemanfaatan gandum sebagai tanaman *off-season*: penanaman gandum setelah tanaman utama.
- c. Identifikasi wilayah potensial pengembangan gandum
- d. Penerapan sistem *pre-shipping inspection* dalam impor materi genetik.

4. Defensif

- a. Identifikasi dan karakterisasi potensi genetik gandum dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan terhadap materi genetik impor.
- b. Uji adaptasi gandum sebagai tanaman *off-season* berdasarkan toposequen.
- c. Pemanfaatan materi genetik gandum lokal secara optimal guna mengurangi kemungkinan terbawanya hama dan penyakit dalam materi genetik impor.

4.1.2. Aspek Sistem Produksi

Dari aspek sistem produksi, setelah melalui proses penapisan, urutan isu kekuatan: 1) daya adaptasi terhadap kekeringan tinggi, 2) teknologi usahatani sudah dikuasai dan 3) produktivitas gandum sudah cukup tinggi. Kelemahan internal adalah: 1) perhatian dan dukungan pemerintah terbatas, 2) pemasaran hasil masih terbatas, dan 3) pengadaan benih masih terbatas. Urutan isu peluang dalam aspek litbang adalah: 1) konsumsi dalam negeri besar, 2) peluang peningkatan produktivitas cukup besar, dan 3) pengembangan gandum sebagai tanaman *off-season*. Ancaman eksternal yang mungkin muncul adalah: 1) gandum impor lebih disukai oleh industri, 2) kebijakan pengadaan gandum berorientasi impor, dan 3) harga gandum impor lebih murah.

Dari hasil analisis SWOT untuk masing-masing isu disusun strategi pemecahan masalah pengembangan gandum yang terkait dengan aspek sistem produksi. Berdasarkan analisis keterkaitan antarfaktor internal dan eksternal, strategi untuk mengatasi permasalahan sistem produksi pengembangan gandum adalah:

1. Agresif

- a. Peningkatan produktivitas melalui pemanfaatan teknologi yang ada pada lahan potensial.
- b. Pemasyarakatan teknologi dan intensifikasi SUT gandum untuk peningkatan produksi.
- c. Ekstensifikasi SUT gandum ke lahan kering dataran tinggi sebagai tanaman *off-season*.

2. Diversifikatif

- a. Peningkatan peran KUD sebagai penyangga pasar.
- b. Pengembangan sistem produksi benih gandum partisipatif melibatkan pemerintah dan swasta untuk meningkatkan produktivitas.
- c. Peningkatan peran pemerintah dalam pengembangan gandum sebagai tanaman *off-season*.

3. Konsolidatif

- a. Peningkatan daya saing produk gandum domestik melalui perbaikan mutu hasil.
- b. Penerapan teknologi SUT untuk meningkatkan produksi gandum untuk substitusi terbatas.
- c. Perluasan areal tanam ke lahan kering potensial.

4. Defensif

- a. Proteksi terbatas terhadap gandum dalam negeri melalui pengenaan tarif bea masuk impor yang lebih tinggi.

- b. Pengelolaan benih sumber yang mendukung pengembangan sistem produksi benih berbasis komunitas.
- c. Pengembangan inovasi teknologi gandum berorientasi pasar.

4.1.3. Aspek Penanganan Panen dan Pascapanen

Setelah melalui proses penapisan sesuai dengan hasil analisis SWOT faktor internal maupun eksternal maka urutan isu kekuatan dalam aspek penanganan panen dan pascapanen gandum adalah: 1) diversifikasi produk olahan gandum cukup besar, 2) rendemen gandum cukup tinggi (72%), dan 3) daya simpan lebih lama. Kelemahan internal adalah: 1) penampilan produk gandum lokal kurang menarik, 2) areal panen terbatas, dan 3) pengolahan hasil masih konvensional. Urutan isu peluang dalam aspek ini adalah: 1) permintaan terhadap produk olahan gandum terus meningkat, 2) pengembangan industri pedesaan, dan 3) produk sampingan sebagai pakan (28%). Ancaman eksternal yang mungkin muncul adalah: 1) preferensi industri terhadap gandum lokal rendah, 2) produk olahan gandum impor terus meluas, dan 3) preferensi konsumen terhadap produk olahan gandum impor dominan.

Dari urutan prioritas dari masing-masing faktor tersebut kemudian disusun strategi penanganan hasil panen dan pascapanen gandum. Berdasarkan analisis keterkaitan antarfaktor internal dan eksternal, strategi untuk mengatasi masalah penanganan panen dan pascapanen gandum adalah sebagai berikut:

1. Agresif

- a. Perbaikan teknologi pascapanen di tingkat petani mendukung pengembangan industri gandum pedesaan.
- b. Peningkatan pengetahuan petani dalam pengolahan hasil sampingan gandum.
- c. Pemanfaatan rendemen dan daya simpan gandum yang tinggi untuk mendukung pengembangan industri pedesaan.

2. Diversifikatif

- a. Introduksi penggunaan alat pengolahan hasil yang lebih maju.
- b. Peningkatan pengetahuan petani melalui pelatihan mengenai cara pengolahan hasil yang lebih mutakhir.
- c. Konsolidasi manajemen usaha tani dalam bentuk korporasi mendukung pengembangan industri gandum di pedesaan.

3. Konsolidatif

- a. Identifikasi preferensi industri dan konsumen terhadap hasil dan produk olahan gandum.
- b. Peningkatan kuantitas dan kualitas hasil dan produk olahan gandum.

4. Defensif

- a. Diversifikasi produk olahan gandum domestik berorientasi preferensi konsumen dan industri.
- b. Penerapan teknologi pengolahan hasil modern untuk peningkatan daya saing gandum domestik.

4.1.4. Aspek Distribusi dan Pemasaran

Melalui proses penapisan dalam analisis SWOT maka urutan isu-isu yang terkait dengan kekuatan internal dalam aspek distribusi dan pemasaran gandum adalah: 1) mata rantai pemasaran gandum cukup sederhana, 2) daya simpan lebih lama, dan 3) infrastruktur distribusi sudah cukup memadai. Kelemahan internal adalah: 1) dukungan dan *political will* pemerintah masih lemah, 2) pemasaran gandum lokal untuk industri sangat terbatas, dan 3) peran swasta dalam pemasaran sangat terbatas. Urutan isu peluang yang ada dalam aspek distribusi dan pemasaran adalah: 1) permintaan dan pasar dalam negeri sangat besar, 2) pola konsumsi berbasis tepung makin berkembang, dan 3) substitusi gandum impor terbatas. Ancaman yang ada dan mungkin muncul adalah: 1) harga gandum impor lebih murah, 2) preferensi industri terhadap gandum lokal rendah, dan 3) pasar gandum impor sangat luas.

Dari masing-masing urutan faktor internal maupun eksternal tersebut disusun strategi pemecahan masalah pengembangan gandum sebagai berikut.

1. Agresif

- a. Identifikasi *market share* hasil dan produk gandum domestik.
- b. Pemanfaatan mata rantai pemasaran yang sederhana untuk memenuhi permintaan pasar dalam negeri secara parsial.
- c. Pemanfaatan daya simpan gandum untuk memperkuat diversifikasi pangan tingkat rumah tangga.
- d. Peningkatan peran aktif KUD dan sektor swasta dalam pemasaran dan distribusi gandum domestik.

2. Diversifikatif

- a. Peningkatan peran aktif swasta dalam pengembangan gandum domestik.
- b. Peningkatan peran gandum domestik dalam diversifikasi pangan.
- c. Pengembangan gandum domestik berorientasi permintaan pasar.

3. Konsolidatif

- a. Pemanfaatan daya simpan gandum dan mata rantai pemasaran sederhana untuk meningkatkan daya saing gandum domestik.
- b. Pemanfaatan infrastruktur distribusi untuk meningkatkan aksesibilitas pasar gandum domestik.

4. Defensif

- a. Pengembangan pasar gandum pedesaan mendukung diversifikasi dan ketahanan pangan.
- b. Peningkatan peran swasta dan dukungan pemerintah dalam pengembangan industri gandum pedesaan.

5.1.5. Aspek Kelembagaan

Hasil penapisan dalam analisis SWOT menunjukkan bahwa urutan isu kekuatan dalam aspek kelembagaan dalam pengembangan gandum di Indonesia adalah: 1) kelembagaan litbang yang menangani gandum sudah ada, 2) kelembagaan diseminasi teknologi tersedia (BPTP), dan 3) perhatian dan dukungan swasta sudah ada. Kelemahan internal adalah: 1) perhatian dan dukungan pemerintah kurang, 2) lembaga permodalan kurang tertarik terhadap bisnis gandum, dan 3) pengetahuan dan keterampilan petani terbatas. Urutan isu peluang yang ada dalam aspek distribusi dan pemasaran adalah: 1) regulasi prosedur karantina, 2) kerja sama dengan lembaga penelitian internasional terbuka lebar, dan 3) kerja sama antarlembaga penelitian tingkat nasional juga terbuka lebar. Ancaman yang ada dan mungkin muncul adalah: 1) prosedur karantina terhadap impor materi genetik belum mendukung, 2) kelembagaan pemasaran bersifat oligopolistik, dan 3) penegakan aturan/hukum tidak konsisten.

Hasil analisis SWOT untuk faktor internal dan eksternal digunakan sebagai dasar penyusunan strategi, kebijakan, dan program pengembangan gandum sebagai berikut.

1. Agresif

- a. Peningkatan kerja sama pengembangan tanaman gandum dengan pemda dan pihak swasta setempat.
- b. Pengembangan kerja sama penggunaan hasil samping gandum dengan industri pakan.
- c. Peningkatan konsistensi penerapan regulasi dan prosedur karantina.
- d. Peningkatan keterkaitan antarlembaga penelitian dan diseminasi untuk percepatan proses adopsi dan difusi teknologi gandum.

2. Diversifikatif

- a. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani melalui penyuluhan dan pelatihan.

- b. Pemberdayaan lembaga permodalan setempat melalui otoritas pemda.
- c. Peningkatan peran pemerintah untuk mendorong kerja sama antarlembaga penelitian.
- d. Peningkatan peran pemerintah untuk konsistensi penerapan regulasi dan prosedur karantina.

3. Konsolidatif

- a. Peningkatan koordinasi antara lembaga penelitian, swasta, dan lembaga karantina dalam impor materi genetik.
- b. Peningkatan keterkaitan antara lembaga diseminasi inovasi teknologi dan lembaga pemasaran.
- c. Pemanfaatan dukungan swasta dalam pengembangan pasar dan kegiatan litbang gandum.

4. Defensif

- a. Deregulasi prosedur impor benih gandum dari luar negeri untuk tujuan komersial.
- b. Pengembangan kelembagaan keuangan mikro untuk mendukung pengembangan industri dan pasar gandum di pedesaan.
- c. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pengembangan industri dan pasar gandum di pedesaan.

4.2. Prioritasi Kebijakan dan Program Pengembangan

4.2.1. Kebijakan Penelitian dan Pengembangan

Kebijakan untuk mencapai sasaran peningkatan kualitas gandum dalam aspek litbang disusun berdasarkan strategi yang telah ditetapkan. Dari 12 kebijakan yang dibuat, selanjutnya ditapis dengan menggunakan indikator kontribusi, biaya dan kelayakan. Kebijakan utama yang muncul sebagai hasil tapisan untuk penelitian dan pengembangan gandum di Indonesia adalah:

1. Agresif

- a. Intensifikasi pengembangan gandum sebagai tanaman konservasi lahan pada lahan kering.
- b. Ekstensifikasi pengembangan gandum ke lahan potensial.
- c. Optimalisasi kerja sama penelitian dengan lembaga internasional maupun nasional.
- d. Fasilitasi pertukaran iptek gandum antarnegara.

2. Diversifikatif

- a. Pengembangan SDM peneliti melalui pendidikan dan latihan.
- b. dukungan anggaran penelitian dan pengembangan gandum di Indonesia.
- c. Fasilitasi pertukaran materi genetik gandum antarnegara.

3. Konsolidatif

- a. Deregulasi prosedur impor materi genetik untuk mendukung litbang gandum.
- b. Pengembangan gandum sebagai tanaman *off-season* dan tumpang sari dalam pola tanam setahun.
- c. Delineasi wilayah potensial pengembangan gandum.

4. Defensif

- a. Identifikasi dan karakterisasi potensi genetik gandum domestik.
- b. Optimalisasi pemanfaatan potensi genetik gandum.
- c. Pemanfaatan bioteknologi dan teknologi konvensional dalam rekayasa genetik gandum.

4.2.2. Program Penelitian dan Pengembangan

Kebijakan utama yang lolos dalam penapisan selanjutnya diterjemahkan ke dalam bentuk program litbang gandum yang diurut berdasarkan skala prioritas, meliputi:

1. Pendidikan *degree* dan *non-degree* SDM peneliti di luar negeri. Program ini sangat mendesak mengingat tenaga peneliti gandum sangat sedikit.
2. Penelitian dan pengembangan SUT gandum toleran kekeringan berorientasi konservasi lahan di lahan kering dataran tinggi. Program ini diarahkan untuk mencegah lahan kosong pada musim kemarau yang potensial menyebabkan erosi.
3. Diseminasi teknologi budi daya gandum di lahan kering dataran tinggi. Program ini sangat penting untuk mengenalkan teknologi budi daya gandum kepada petani dan pengguna teknologi lainnya.
4. Kerja sama penelitian dalam pengembangan iptek gandum. Program ini akan menjadi wadah alih teknologi dari peneliti luar negeri kepada kader peneliti dalam negeri.
5. Peningkatan akses terhadap sumber daya genetik gandum melalui kerja sama penelitian. Melalui kerja sama ini diharapkan varietas-varietas gandum yang berproduksi tinggi lebih mudah didapatkan, baik oleh peneliti maupun petani.
6. Penelitian pemanfaatan gandum sebagai tanaman *off-season* di lahan kering dataran tinggi dan dataran rendah. Karena memiliki sifat toleran kekeringan, gandum dapat ditanam secara tumpang gilir dengan tanaman utama di dataran tinggi. Dataran rendah NTT, yang pada saat tertentu mendapat angin dingin dari Australia, potensial sebagai wilayah pengembangan gandum setelah jagung.
7. Karakterisasi wilayah potensial pengembangan gandum *off-season*. Program ini sangat penting untuk menentukan arah ekstensifikasi gandum agar sasaran 200 ribu ha tanaman gandum pada 2025 dapat dicapai.
8. Identifikasi, karakterisasi, dan uji adaptasi potensi genetik gandum dalam negeri.

4.2.3. Kebijakan Sistem Produksi

Kebijakan untuk mencapai sasaran peningkatan kualitas dalam aspek sistem produksi gandum disusun berdasarkan strategi yang telah

ditetapkan. Dari 12 kebijakan yang dibuat selanjutnya ditapis dengan indikator kontribusi, biaya, dan kelayakan. Kebijakan utama yang muncul dalam aspek produksi adalah:

1. Agresif

- a. Intensifikasi penerapan teknologi budi daya gandum pada lahan potensial.
- b. Percepatan diseminasi dan promosi pengembangan SUT gandum.
- c. Perluasan SUT gandum ke lahan kering dataran tinggi yang sesuai.

2. Diversifikatif

- a. Revitalisasi kelembagaan KUD sebagai penyangga pasar gandum.
- b. Pengembangan kemitraan partisipatif sistem produksi benih gandum.
- c. Pengembangan gandum sebagai tanaman *off-season* dan tumpang Sari dalam pola tanam setahun.

3. Konsolidatif

- a. Penerapan teknologi pascapanen yang berorientasi pasar.
- b. Intensifikasi penerapan teknologi budi daya gandum pada lahan potensial.
- c. Perluasan SUT gandum ke lahan kering dataran tinggi yang sesuai.

4. Defensif

- a. Pengenaan tarif bea masuk impor gandum yang lebih tinggi.
- b. Pengembangan sistem produksi benih gandum berbasis komunitas petani.
- c. Pengembangan inovasi teknologi gandum berorientasi pasar.

4.2.4. Program Sistem Produksi

Kebijakan utama yang muncul dalam penapisan selanjutnya diformulasikan ke dalam bentuk program prioritas pada sistem produksi, yang meliputi:

1. Pemasyarakatan teknologi dan intensifikasi SUT gandum di lahan yang sesuai.
2. Ekstensifikasi SUT gandum sebagai tanaman *off-season* di lahan potensial.
3. Revitalisasi peranan KUD sebagai penyangga pasar produk pertanian (gandum).
4. Pengembangan sistem produksi benih gandum secara partisipatif dalam pola kemitraan.
5. Penerapan teknologi dalam penanganan panen dan pascapanen gandum.
6. Pengembangan inovasi teknologi dalam sistem produksi gandum berorientasi pasar.

4.2.5. Kebijakan Penanganan Panen dan Pascapanen

Kebijakan untuk mencapai sasaran peningkatan kualitas gandum sebagai penjabaran dari strategi penanganan panen dan pascapanen. Dari 12 kebijakan yang dibuat selanjutnya ditapis dengan indikator kontribusi, biaya, dan kelayakan pengembangan gandum di Indonesia. Kebijakan utama yang muncul dalam aspek penanganan panen dan pascapanen adalah:

1. Agresif

- a. Pemasyarakatan teknologi pascapanen di tingkat petani dalam upaya pengembangan industri gandum pedesaan.
- b. Pelatihan dan pendidikan petani dalam upaya pengelolaan produk samping gandum.
- c. Optimalisasi pemanfaatan keunggulan gandum dalam aspek rendemen dan daya simpan untuk mendukung pengembangan industri gandum pedesaan.

2. Diversifikatif

- a. Penerapan alsintan pengolahan untuk menerapkan nilai tambah gandum.
- b. Fasilitasi studi banding petani antarwilayah pengembangan gandum.
- c. Pembentukan lembaga agribisnis gandum di tingkat petani dalam wadah korporasi.

3. Konsolidatif

- a. Pengembangan produk olahan gandum sesuai preferensi konsumen dan industri.
- b. Penerapan teknologi pascapanen spesifik lokasi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas gandum.

4. Defensif

- a. Peningkatan diversifikasi produk olahan gandum yang sesuai dengan preferensi konsumen.
- b. Intensifikasi penerapan teknologi pengolahan hasil untuk peningkatan daya saing gandum domestik.

4.2.6. Program Penanganan Panen dan Pascapanen

Kebijakan utama yang lolos dalam penapisan selanjutnya diterjemahkan ke dalam bentuk program penanganan panen dan pascapanen gandum yang diurut berdasarkan skala prioritas, meliputi:

1. Pemasyarakatan teknologi pascapanen di sentra produksi mendukung industri gandum pedesaan.
2. Pelatihan petani dalam pengelolaan produk sampingan gandum.
3. Pemasyarakatan alsintan pengolahan untuk meningkatkan nilai tambah gandum di tingkat petani
4. Pembentukan lembaga agribisnis gandum dalam sistem korporasi di pedesaan

5. Pengembangan produk olahan gandum sesuai permintaan pasar
6. Diversifikasi produk olahan gandum untuk penganekaragaman sumber pangan di pedesaan.

4.2.7. Kebijakan Distribusi dan Pemasaran

Kebijakan untuk mencapai sasaran peningkatan kualitas gandum dalam aspek distribusi dan pemasaran disusun berdasarkan strategi yang telah ditetapkan. Dari 12 kebijakan yang dibuat, selanjutnya ditapis menurut urutan prioritas kontribusi, biaya, dan kelayakan. Kebijakan utama yang muncul dalam distribusi dan pemasaran gandum di Indonesia adalah:

1. Agresif

- a. Pengembangan potensi pasar gandum domestik melalui promosi dan diseminasi.
- b. Pengembangan pasar gandum pedesaan melalui pemanfaatan mata rantai pemasaran yang sederhana.
- c. Sosialisasi dan pemasyarakatan diversifikasi pangan berbasis gandum.
- d. Pengembangan pola kemitraan dalam pemasaran gandum domestik.

2. Diversifikatif

- a. Fasilitasi terhadap keterlibatan swasta dalam pengembangan gandum domestik.
- b. Sosialisasi dan pemasyarakatan diversifikasi pangan berbasis gandum.
- c. Peningkatan kualitas gandum domestik.

3. Konsolidatif

- a. Peningkatan efisiensi industri pedesaan melalui upaya peningkatan daya serapnya terhadap gandum domestik
- b. Optimalisasi distribusi gandum domestik antarwilayah

4. Defensif

- a. Sosialisasi diversifikasi pangan berbasis gandum
- b. Fasilitasi investor dalam pengembangan industri gandum pedesaan.

4.2.8. Program Distribusi dan Pemasaran

Dari kebijakan yang terpilih kemudian dijabarkan ke dalam program yang sesuai dan operasional untuk menangani aspek distribusi dan pemasaran gandum yang diurut berdasarkan skala prioritas, yaitu:

1. Pengembangan potensi pasar gandum domestik melalui promosi dan pemanfaatan mata rantai pemasaran yang sederhana.
2. Sosialisasi dan masyarakatan diversifikasi pangan berbasis gandum domestik di pedesaan.
3. Pengembangan pola kemitraan dalam pemasaran gandum domestik.
4. Peningkatan mutu gandum domestik untuk meningkatkan daya saing.
5. Peningkatan penggunaan gandum domestik sebagai bahan baku industri pedesaan.
6. Fasilitasi terhadap investor dalam pengembangan gandum domestik di pedesaan.

4.2.9. Kebijakan Kelembagaan

Kebijakan kelembagaan untuk mencapai sasaran pengembangan gandum di Indonesia disusun berdasarkan strategi yang telah ditetapkan. Dari 12 kebijakan yang muncul, selanjutnya ditapis menurut indikator kontribusi, biaya, dan kelayakan. Kebijakan utama dalam kelembagaan pengembangan gandum di Indonesia adalah:

1. Agresif

- a. Sosialisasi prospek pengembangan gandum kepada pemda dan swasta setempat.

- b. Pengembangan kemitraan dalam pemanfaatan hasil samping gandum sebagai bahan baku pakan.
- c. Peningkatan pengawasan terhadap penerapan regulasi dan prosedur karantina.
- d. Percepatan proses diseminasi teknologi gandum antarlembaga penelitian, penyuluhan, dan petani.

2. Diversifikatif

- a. Peningkatan akses petani terhadap pendidikan dan pelatihan tentang teknologi gandum.
- b. Peningkatan dukungan pemda dalam pengembangan lembaga permodalan mikro.
- c. Fasilitasi kerja sama penelitian antarlembaga litbang dalam pengembangan gandum.
- d. Fasilitasi pemerintah terhadap kemungkinan adanya deregulasi aturan dan prosedur karantina.

3. Konsolidatif

- a. Peningkatan kerja sama dan peran aktif antarlembaga penelitian dan lembaga karantina dalam impor materi genetik.
- b. Peningkatan komunikasi antarlembaga pemasaran dan diseminasi teknologi gandum.
- c. Pengembangan kerja sama litbang dan pemasaran gandum antara swasta dengan litbangtan.

4. Defensif

- a. Peningkatan konsistensi dan pengawasan impor benih gandum.
- b. Peningkatan dukungan pemda dalam pengembangan lembaga keuangan mikro di pedesaan.
- c. Perluasan akses petani terhadap pelatihan dan pendidikan dalam pengembangan gandum.

4.2.10. Program Kelembagaan

Program utama yang terkait dengan menangani masalah organisasi dan kelembagaan pengembangan gandum di Indonesia adalah:

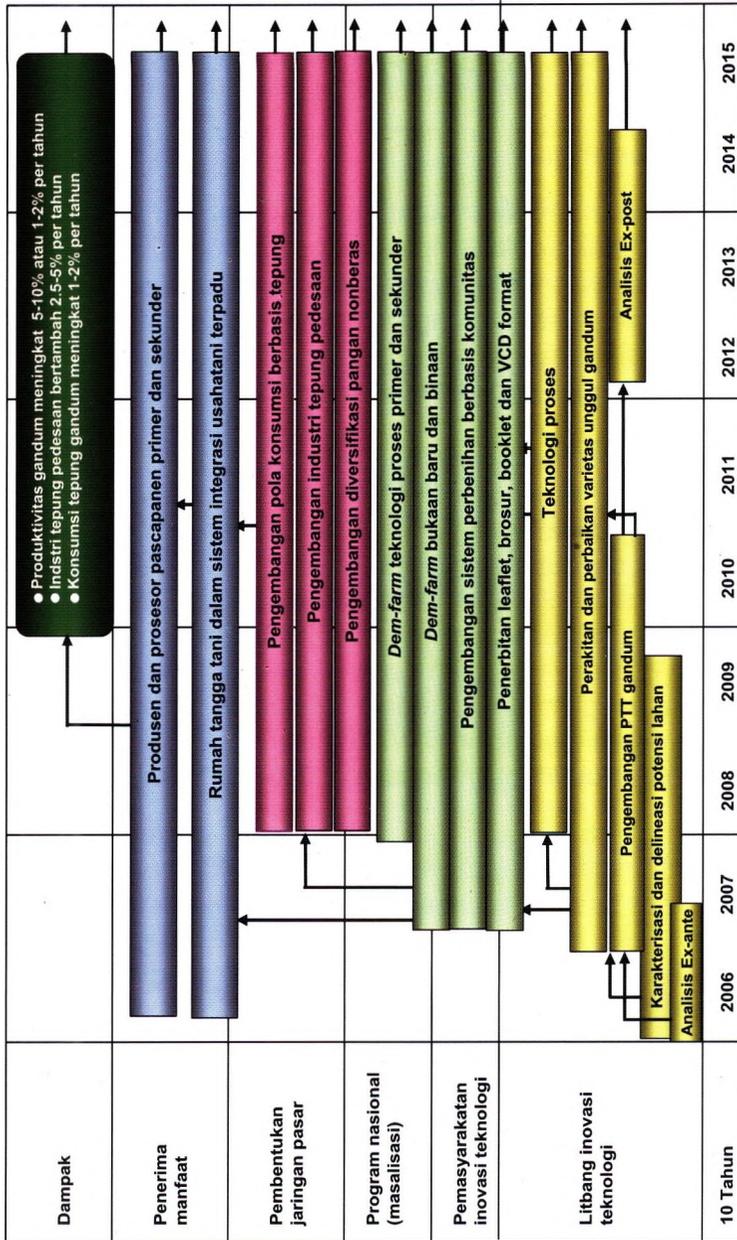
1. Sosialisasi prospek pengembangan gandum domestik kepada pemda dan swasta.
2. Percepatan proses promosi dan diseminasi teknologi gandum antarlembaga penelitian, penyuluhan, dan kelompok tani.
3. Peningkatan akses petani terhadap pendidikan dan latihan tentang teknologi gandum.
4. Fasilitasi terhadap kerja sama litbang antara lembaga litbang, penyuluhan, dan swasta.
5. Peningkatan koordinasi antara lembaga penelitian dan karantina dalam impor materi genetik gandum.
6. Pengembangan kerja sama antara lembaga litbang dan swasta dalam pemasaran gandum.
7. Peningkatan dukungan dan komitmen pemda dalam pengembangan lembaga keuangan mikro di pedesaan.

V. LINTASAN DAN PETA JALAN MENUJU PENCAPAIAN SASARAN PENGEMBANGAN

5.1. Jangka Menengah

Gandum merupakan tanaman subtropis dan tumbuh baik di daerah beriklim sedang. Oleh sebab itu pengembangan gandum di Indonesia terbatas pada wilayah tertentu. Dataran tinggi yang suhunya relatif dingin merupakan wilayah sasaran pengembangan gandum di Indonesia. Di wilayah ini biasanya sudah berkembang komoditas lain yang nilai ekonominya lebih tinggi, seperti tanaman sayuran, sehingga komoditas gandum sulit bersaing. Namun mengingat gandum memiliki sifat toleran terhadap kekeringan maka tanaman ini sangat dimungkinkan untuk diusahakan sebagai tanaman *off-season*. Wilayah lain yang memungkinkan dijadikan areal pengembangan gandum adalah wilayah yang dekat dengan Australia, di mana pada musim-musim tertentu berhembus angin dingin dari benua tersebut yang melewati Nusa Tenggara Timur (NTT). Beberapa petani di Jawa Tengah dan Jawa Timur telah mencoba budi daya gandum dengan rata-rata hasil sekitar 2,5 t/ha. Dalam program pengembangan dalam 5 tahun ke depan, produktivitas gandum diupayakan meningkat 5,0-7,5% atau 1,0-1,5% per tahun dan luas panen diharapkan dapat mencapai 2.000-3.000 ha.

Uji daya hasil beberapa varietas gandum di berbagai daerah menunjukkan produktivitas yang cukup tinggi, berkisar antara 4,13-5,39 t/ha. Produktivitas tertinggi ditunjukkan oleh varietas Dewata (DWR 162) (Hanchinal 2005). Rata-rata hasil gandum di tingkat petani jauh di bawah angka tersebut. Adanya kesenjangan hasil yang sangat besar mengindikasikan bahwa akses petani terhadap iptek gandum sangat rendah. Oleh karenanya, pengembangan gandum domestik harus dimulai dari usaha penelitian dan pengembangan. Secara simultan program litbang gandum harus diikuti oleh diseminasi teknologi dan pembentukan jaringan pasar (Gambar 5.1). Peta jalan (*road map*) untuk menuju sasaran pengembangan gandum perlu dibuat secara cermat agar tahapan pengembangan dan langkah-langkah operasional tetap



Gambar 5.1. Peta jalan (*road map*) menuju sasaran jangka menengah (5-10 tahun ke depan) pengembangan tanaman gandum di Indonesia.

berjalan sebagaimana mestinya. *Road map* menuju sasaran jangka menengah (5-10 tahun) menggambarkan tiga program utama, yaitu: (1) penelitian dan pengembangan (litbang), (2) diseminasi inovasi teknologi, dan (3) pembentukan jaringan pasar. Hierarki ke-4 dan ke-5 masing-masing adalah penerima manfaat dan dampak yang diharapkan.

Program litbang gandum diawali dengan karakterisasi dan deliniasi lahan-lahan potensial untuk pengembangan gandum di Indonesia. Secara simultan juga dilakukan perakitan teknologi produksi dan perbaikan varietas unggul. Pengkayaan materi genetik sangat penting untuk perbaikan varietas unggul, baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Pemuliaan varietas gandum yang toleran suhu tinggi harus diintensifkan agar dapat ditanam pada elevasi yang lebih rendah. Pola tanam padi-gandum atau sayuran-gandum perlu dikaji, baik secara spasial maupun temporal. Dalam aspek kelembagaan perlu segera dilakukan revitalisasi kelompok tani, penyuluhan, permodalan, dan konsolidasi manajemen agribisnis.

Program diseminasi iptek gandum ditujukan untuk mempercepat penyebaran teknologi yang telah dihasilkan dari penelitian maupun teknologi introduksi. Program ini dapat dilakukan melalui penyuluhan langsung kepada petani, pengembangan sistem perbenihan berbasis komunitas, pengadaan *dem-farm* usahatani gandum, *dem-farm* teknologi proses di tingkat primer maupun sekunder. Selain praktek secara langsung, pemasyarakatan iptek gandum juga dapat dilakukan melalui media cetak dan elektronik. Penerbitan dan penyebarluasan bosur dengan bahasa yang mudah dipahami diyakini dapat memberi pengertian dan pengetahuan kepada petani. Diseminasi melalui audio visual diharapkan dapat mempercepat penyebarluasan iptek karena VCD dan TV sudah menyebar ke pelosok desa.

Pada hierarki ketiga, pengembangan gandum domestik harus diikuti oleh upaya pengembangan jaringan pemasaran gandum. Pola konsumsi masyarakat saat ini didominasi oleh pangan berbasis beras. Hal ini ditandai oleh masih tingginya konsumsi beras perkapita (139 kg/kapita/tahun). Untuk mengurangi konsumsi beras, diversifikasi pangan harus

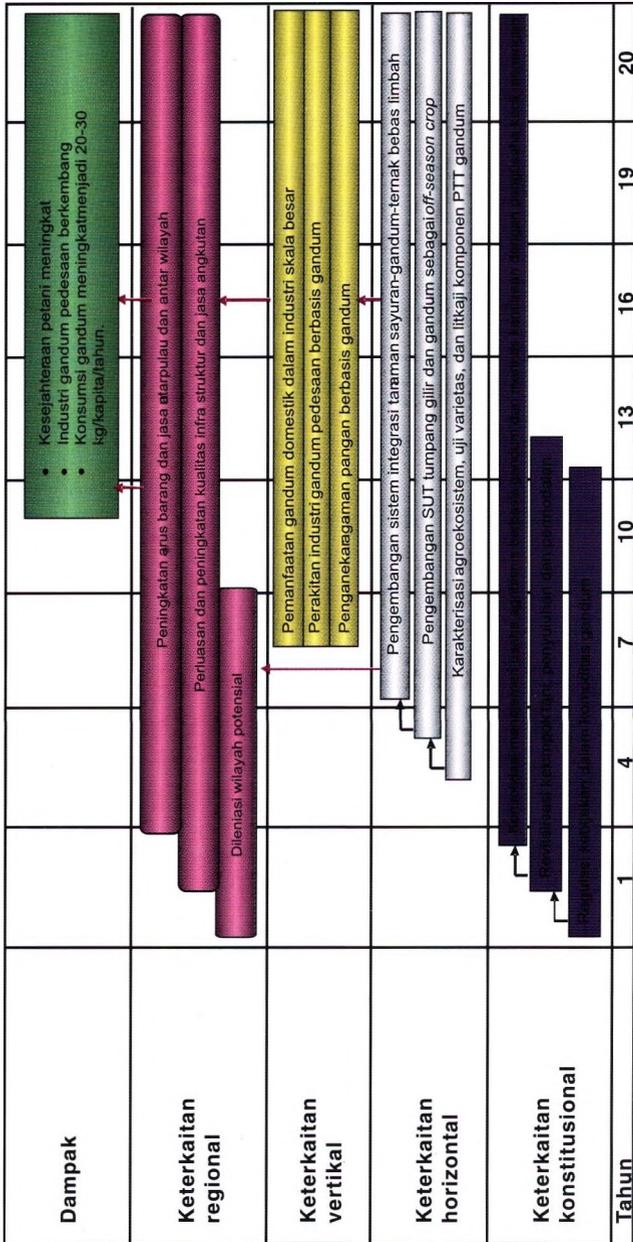
dilakukan dengan mensubstitusi sebagian beras menjadi nonberas. Gandum adalah salah satu bahan pangan yang mengandung protein lebih tinggi dibanding beras. Untuk mendukung usaha ini harus dikembangkan industri tepung di pedesaan, terutama di sentra produksi gandum.

Disadari bahwa tepung gandum domestik memiliki warna yang lebih kusam dibandingkan dengan gandum impor, sehingga fokus pemasaran gandum domestik diarahkan ke pedesaan. Secara simultan teknologi proses gandum terus diperbaiki sehingga nantinya gandum domestik bisa bersaing dengan gandum impor. Program lebih lanjut adalah pengembangan pola konsumsi berbasis tepung, termasuk tepung terigu dari produksi dalam negeri.

Pada hierarki yang keempat, penerima manfaat dari pengembangan gandum domestik adalah rumah tangga petani yang mengembangkan sistem integrasi usahatani terpadu. Dengan pengembangan gandum sebagai tanaman *off-season*, petani akan mampu meningkatkan indeks pertanaman, memperoleh pendapatan tambahan dan sekaligus melakukan konservasi tanah. Di lain pihak pengusaha yang bergerak di bidang prosesing bahan baku maupun makanan jadi juga mendapat keuntungan dari proses peningkatan nilai tambah.

5.2. Jangka Panjang

Sasaran jangka panjang pengembangan gandum adalah meningkatnya luas panen gandum. Pada tahun 2025 luas panen gandum diharapkan mencapai 200-250 ribu ha. Dengan produktivitas 3,0-3,5 t/ha, produksi gandum nasional diproyeksikan 700-750 ribu ton. Dengan angka ini kontribusi produksi gandum domestik 10-15% dari kebutuhan nasional. Target utama produksi gandum domestik adalah masyarakat pedesaan. Oleh karenanya industri gandum pedesaan harus dipacu pertumbuhannya. Peta jalan (*road map*) menuju sasaran jangka panjang pengembangan gandum ditampilkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Peta jalan (road map) menuju pencapaian sasaran jangka panjang 20 tahun ke depan pengembangan tanaman gandum di Indonesia.

Keterkaitan dalam pengembangan gandum domestik adalah (1) institusional, (2) horisontal, (3) vertikal, (4) regional, dan (5) penerima manfaat. Semua hierarki tersebut, baik jangka menengah maupun jangka panjang, menjadi lintasan utama dalam peta jalan menuju rumah tangga tanisejahtera.

Keterkaitan institusional merupakan *pre-requisite* dan fondasi yang kokoh, meliputi: (1) revitalisasi kelembagaan petani, penyuluhan dan kelembagaan permodalan untuk percepatan proses adopsi inovasi teknologi pertanian, (2) konsolidasi manajemen usaha agribisnis dan pembentukan korporasi agribisnis berbasis gandum, dan (3) pengembangan sistem agribisnis kemitraan.

Keterkaitan horizontal adalah pelaksanaan program secara konsisten dalam sistem produksi gandum yang diawali dengan karakterisasi agroekosistem, *varietal test* dan litkaji komponen PTT gandum. Selanjutnya dilakukan pengembangan sistem usahatani tumpang gilir dan *off-season*. Sistem tumpang gilir padi-palawija-gandum menjanjikan prospek yang cukup baik. Untuk mewujudkannya diperlukan varietas gandum toleran suhu tinggi. Di dataran tinggi, pengembangan sistem integrasi sayuran-gandum bebas limbah sangat memungkinkan. Pada saat kelembaban tanah mulai berkurang tanaman gandum dapat berperan lebih besar sebagai sumber pendapatan, konservasi tanah, dan penyediaan pakan ternak.

Keterkaitan vertikal dimaksudkan untuk menciptakan nilai tambah produk pertanian melalui penerapan inovasi teknologi pengolahan hasil yang meliputi: (1) pengembangan diversifikasi pangan berbasis gandum, (2) perakitan industri produk pangan pedesaan berbasis gandum, dan (3) pemanfaatan gandum domestik dalam industri skala besar. Program-program ini akan memberikan arah pemanfaatan gandum yang dihasilkan petani sehingga harga gandum stabil. Proses peningkatan nilai tambah ini akan menggerakkan roda perekonomian di pedesaan.

Dalam hierarki keempat diperlukan deliniasi wilayah yang prospektif untuk pengembangan gandum sebagai komoditas unggulan. Untuk memasarkan hasil secara luas perlu penguatan dan peningkatan

infrastruktur dan jasa angkutan antar maupun dalam wilayah, dan peningkatan arus barang dan jasa melalui perdagangan antara wilayah surplus dan wilayah defisit. Arus barang dan jasa akan me-macu pertumbuhan ekonomi regional.

Muara dari semua program yang dicanangkan tersebut adalah peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat khususnya petani dan keluarganya. Berkembangnya industri gandum di pedesaan akan menyerap tenaga kerja dan meningkatkan nilai tambah komoditas gandum. Konsumsi gandum juga akan meningkat dari 16 kg menjadi 20-30 kg per kapita per tahun.

VI. KELAYAKAN INVESTASI

Bila tidak ada upaya untuk melakukan investasi dalam pengembangan gandum di Indonesia, maka impor gandum akan terus meningkat dengan laju 2,7% per tahun dan pada 2025 Indonesia diproyeksikan akan mengimpor gandum tidak kurang dari 7,5 juta ton. Kondisi ini sangat membebani anggaran belanja dan pendapatan nasional karena menguras devisa dalam jumlah yang besar. Di sisi lain, ketahanan pangan yang hanya berbasis beras akan makin labil karena upaya peningkatan produksi beras dalam negeri akan menghadapi tantangan yang makin berat, yaitu: (1) pengusahaan lahan akan makin sempit karena fragmentasi lahan yang sulit dihindari sehingga keunggulan komparatifnya menurun jika ditanami padi, (2) alih fungsi lahan terus berlangsung karena laju per-tumbuhan sektor di luar pertanian makin cepat, (3) upaya untuk membuka lahan abadi seperti yang tercantum dalam revitalisasi pertanian, perikanan, dan perhutanan masih bersifat wacana, belum ada program yang jelas dan terukur, (4) terobosan teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas padi secara signifikan makin sulit ditemukan, (5) sektor pertanian makin termarginalisasi dari prioritas pembangunan antarsektor karena kebijakan belum berpihak kepada sektor ini, (6) beban yang harus dipikul oleh sektor pertanian akan makin berat, yaitu selain harus menyediakan pangan dalam jumlah yang cukup juga menjadi pilihan bagi tenaga kerja yang kurang terampil dan kalah bersaing di sektor nonpertanian

Oleh karena itu, ketahanan pangan harus dibangun melalui diversifikasi pangan yang berbasis aneka tepung, termasuk tepung gandum. Peta dan lintasan jalan menuju ketahanan pangan tampaknya cukup mudah dilalui karena tren pertumbuhan konsumsi tepung per kapita dan nasional terus meningkat masing-masing 1,2% dan 2,3% per tahun dalam 20 tahun ke depan.

Bila tidak ada upaya untuk mendorong investasi dalam pengembangan terigu di Indonesia, maka produktivitas hanya 2,75 t/ha dan areal tanam pun sulit ditingkatkan. Oleh karena itu, investasi yang diperlukan

antara lain adalah: (1) alsintan yang terdiri dari traktor, mesin penyosoh (*wheat milling unit*, WMU), mesin penepung; (2) litbang swasta maupun pemerintah, dan (3) penyuluhan swasta maupun pemerintah.

6.1. Analisis Investasi atas Dasar Skenario 1

Berdasarkan skenario 1, untuk mencapai sasaran diperlukan investasi sebesar Rp 3,27 milyar pada tahun 2005 dan Rp 3,86 milyar pada 2010. Kebutuhan investasi terus meningkat menjadi Rp 14,36 milyar pada 2015, Rp 61,42 milyar pada 2020, dan Rp 58,56 milyar pada 2025. Penurunan investasi pada periode terakhir karena penambahan areal tanam tidak terlalu besar. Investasi yang cukup besar diperlukan untuk pengadaan WMU dan mesin penepung, terutama pada periode 2015-2015, karena peningkatan produksi sangat tajam sebagai dampak dari peningkatan areal tanam dan produktivitas (Tabel 6.1).

Gandum relatif belum dikenal di Indonesia sehingga diperlukan promosi dan sosialisasi secara intensif kepada petani maupun industri kecil-menengah di pedesaan. Untuk itu biaya penyuluhan hampir dua kali lipat dibandingkan dengan biaya litbang. Kegiatan litbang hanya bersifat konsolidatif dengan memperbaiki dan memanfaatkan teknologi yang telah ada, dibantu dengan hasil kerja sama penelitian dengan lembaga internasional.

Biaya variabel usahatani gandum relatif murah, sekitar Rp 1,0 juta/ha, karena tanaman ini tidak memerlukan pemeliharaan yang intensif. Pemanfaatan residu pupuk dari tanaman sebelumnya seperti sayuran di dataran tinggi sudah cukup memadai bagi pertumbuhan gandum. Biaya usahatani gandum terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan kenaikan harga sarana produksi yang diasumsikan meningkat 2,5-5,0% per tahun. Dengan demikian, total biaya produksi pengembangan gandum pada tahun awal (2005) hanya Rp 4,42 milyar dan menjadi Rp 7,21 milyar pada 2010. Sejalan dengan pertambahan areal tanam maka biaya yang diperlukan pada tahun 2020 dan 2025 masing-masing Rp 183,63 milyar dan Rp 355 milyar. Nilai produksi tanpa investasi mencapai Rp 725,25 milyar pada tahun 2025, sedangkan nilai

Tabel 6.1. Analisis investasi pengembangan gandum di Indonesia 2005-2025 (Skenario 1).

No.	Tahun	Area (rb ha)	Provitas (t/ha)	Prod (rb ton)	Investasi (Rp M)							Total
					Traktor	Thresher	WMU	Penepung	Litbang	Penyuluhan		
0	2005	1,15	2,75	3,16	0,10	0,12	0,23	0,47	0,85	1,50	3,27	
1	2006	1,27	2,78	3,51	0,02	0,02	0,04	0,08	0,89	1,58	2,62	
2	2007	1,45	2,81	4,08	0,02	0,03	0,06	0,12	0,94	1,65	2,82	
3	2008	1,75	2,83	4,95	0,04	0,05	0,09	0,18	0,98	1,74	3,07	
4	2009	2,18	2,86	6,24	0,05	0,07	0,13	0,27	1,03	1,82	3,38	
5	2010	2,84	2,90	8,24	0,09	0,12	0,22	0,44	1,09	1,91	3,86	
6	2011	3,83	2,95	11,29	0,13	0,18	0,34	0,67	1,14	2,01	4,46	
7	2012	5,36	2,99	16,04	0,21	0,29	0,55	1,09	1,20	2,11	5,45	
8	2013	7,77	3,04	23,61	0,35	0,49	0,91	1,83	1,26	2,22	7,05	
9	2014	11,66	3,08	35,95	0,59	0,84	1,56	3,12	1,32	2,33	9,75	
10	2015	18,07	3,11	56,28	1,01	1,44	2,69	5,39	1,39	2,44	14,36	
11	2016	27,20	3,14	85,55	1,52	2,20	4,10	8,20	1,45	2,57	20,04	
12	2017	39,72	3,18	126,15	2,21	3,22	6,01	12,02	1,53	2,69	27,68	
13	2018	56,20	3,21	180,28	3,08	4,54	8,47	16,95	1,60	2,83	37,47	
14	2019	76,99	3,24	249,46	4,11	6,13	11,45	22,90	1,68	2,97	49,24	
15	2020	102,01	3,26	332,18	5,23	7,77	14,51	29,02	1,77	3,12	61,42	
16	2021	129,56	3,27	423,98	6,12	9,17	17,12	34,25	1,86	3,27	71,80	
17	2022	158,06	3,29	519,85	6,76	10,21	19,06	38,12	1,95	3,44	79,53	
18	2023	184,93	3,31	611,26	6,84	10,44	19,49	38,98	2,05	3,61	81,41	
19	2024	207,12	3,32	688,04	6,15	9,53	17,78	35,56	2,15	3,79	74,96	
20	2025	221,62	3,34	739,88	4,55	7,24	13,51	27,02	2,26	3,98	58,56	

produksi biji gandum dan tepung setelah adanya investasi mencapai Rp 1,32 triliun dan Rp 1,59 triliun pada tahun yang sama dengan R/C masing-masing 2,45; 4,03; dan 4,48 (Tabel 6.2).

Adanya tambahan investasi pada produksi biji gandum dan tepung, maka nilai tambah kedua produk tersebut masing-masing Rp 595,43 milyar dan Rp 271,91 milyar pada tahun 2025. Dibandingkan dengan tambahan investasi yang diperlukan untuk memproduksi biji gandum dan tepung, maka *return to investment* (ROI) masing-masing 1,69 dan 5,48 (Tabel 6.2).

Dilihat dari indikator ini, maka investasi yang diperlukan untuk budi daya gandum sampai kepada produksi tepung terigu di pedesaan tampaknya jauh lebih atraktif. Hal ini memberikan gambaran bahwa diversifikasi pangan berbasis aneka tepung di pedesaan sangat prospektif pada masa datang. Kondisi ini juga memberikan gambaran dan dorongan yang sangat kuat kepada sektor swasta maupun pemerintah untuk tidak ragu-ragu menanamkan modal dalam menjalankan bisnis tepung gandum sebagai salah satu motor penggerak pertumbuhan ekonomi pedesaan.

Pengembangan industri tepung terigu berbahan baku gandum dalam negeri dapat dilakukan melalui pola kemitraan dengan petani yang berkelompok untuk membentuk korporasi berbadan hukum. Hal ini dimaksudkan untuk mengembangkan kerja sama yang saling menguntungkan dan saling membutuhkan.

6.2. Analisis Investasi atas Dasar Skenario 2

Skenario 2 pengembangan gandum di Indonesia ditempuh melalui peningkatan produktivitas gandum dari 2,75 t/ha pada 2005 menjadi 3,30 t/ha pada 2010 mencapai di atas 4,0 t/ha. Produktivitas gandum terus dipacu sehingga mencapai 4,11 t/ha pada 2025. Kondisi tidak sulit dicapai karena potensi hasil gandum yang telah diusahakan petani di dataran tinggi mampu mencapai 4,5 t/ha namun areal pengembangan relatif terbatas. Oleh karena itu, sasaran produktivitas 4,11 t/ha dikategorikan

Tabel 6.2. Analisis investasi pengembangan gandum di Indonesia 2005-2025 (Skenario 1) (lanjutan).

Biaya var (Rp M)	Tot biaya (Rp M)		Nilai produksi (Rp M)		Nilai tamb prod (Rp M)		Tamb invest (Rp M)		R/C		
	No-invest	Biji	Tepung	Biji	Tepung	Biji	Tepung	Biji	No-invest	Biji	Tepung
1,15	4,42	3,76	5,38	6,64	1,61	1,27	3,96	0,46	3,27	1,36	1,50
1,33	3,95	4,14	6,27	7,56	2,13	1,29	3,87	0,08	3,12	1,62	1,92
1,59	4,42	4,76	7,29	8,78	2,52	1,50	4,30	0,12	2,99	1,69	1,99
1,98	5,05	5,71	8,83	10,65	3,12	1,82	4,87	0,18	2,89	1,81	2,11
2,54	5,92	7,14	11,15	13,44	4,01	2,30	5,65	0,27	2,82	1,97	2,27
3,35	7,21	9,28	14,71	17,74	5,42	3,03	6,77	0,44	2,77	2,17	2,46
4,56	9,02	12,53	20,15	24,30	7,62	4,15	8,35	0,67	2,75	2,41	2,69
6,40	11,85	17,55	28,64	34,53	11,09	5,90	10,75	1,09	2,74	2,66	2,91
9,25	16,30	25,44	42,15	50,83	16,71	8,68	14,47	1,83	2,75	2,91	3,12
13,79	23,54	38,16	64,17	77,38	26,01	13,21	20,42	3,12	2,77	3,14	3,29
21,22	35,58	59,15	100,46	121,14	41,31	20,68	30,20	5,39	2,79	3,33	3,40
31,86	51,90	89,02	152,70	184,14	63,68	31,44	43,70	8,20	2,79	3,49	3,55
46,60	74,28	129,97	225,17	271,53	95,20	46,36	62,26	12,02	2,79	3,62	3,66
66,23	103,70	183,91	321,81	388,06	137,90	66,25	86,75	16,95	2,78	3,71	3,74
91,38	140,62	251,95	445,28	536,96	193,33	91,68	117,72	22,90	2,76	3,78	3,82
122,22	183,63	333,84	592,95	715,03	259,11	122,08	154,61	29,02	2,73	3,84	3,89
157,25	229,05	423,98	756,81	912,63	332,84	155,81	194,80	34,25	2,70	3,89	3,98
195,04	274,57	517,25	927,93	1118,97	410,68	191,04	236,45	38,12	2,65	3,92	4,08
233,01	314,42	605,18	1091,10	1315,74	485,92	224,64	275,43	38,98	2,60	3,96	4,18
267,96	342,91	677,81	1228,14	1481,00	550,34	252,85	307,35	35,56	2,53	4,00	4,32
296,58	355,14	725,25	1320,68	1592,59	595,43	271,91	328,12	27,02	2,45	4,03	4,48
										ROI Biji	1,69
										ROI Tepung	5,48

Catatan: Nilai produksi tanpa tambahan investasi adalah produksi pada produktivitas 2,75 t/ha dikali harga yang berlaku.

relatif moderat. Gandum yang ditanam di Pulau Timor termasuk Timor Timur pada tahun 1992 dapat mencapai 4 t/ha (Adnyana *et al.* 1992).

Pada skenario 2, luas areal panen diasumsikan sama dengan skenario 1, dengan demikian peningkatan produksi dalam negeri lebih mengandalkan peningkatan produktivitas. Atas dasar asumsi tersebut, maka produksi pada tahun awal untuk kedua skenario tetap sama. Namun pada tahun 2015 produksi gandum dengan skenario 2 telah mencapai 59.7 ribu ton dan terus meningkat menjadi 379.4 ribu ton pada 2020 dan mencapai sekitar 910 ribu ton pada 2025 (Tabel 6.3). Kontribusi produksi gandum terhadap total konsumsi nasional akan mencapai 16,7% dibandingkan dengan skenario 1 dengan kontribusi 12,4%.

Areal panen relatif tidak berubah, sehingga investasi yang cukup besar adalah untuk pengadaan thresher, WMU, penepung, dan litbang. Investasi terbesar sekitar Rp 101,3 milyar diperlukan pada tahun 2023 dan menurun pada 2025 menjadi Rp 79,44 milyar.

Melalui perbaikan varietas dan manajemen pemeliharaan tanaman, produktivitas dapat ditingkatkan sehingga tidak memerlukan tambahan biaya variabel dalam usahatani gandum atau biaya tersebut diasumsikan sama dengan skenario 1. Namun karena ada tambahan investasi maka total biaya pengembangan gandum di Indonesia tetap lebih tinggi dibandingkan dengan skenario 2, mencapai Rp 193,62 milyar pada 2020 dan Rp 376 milyar pada 2025, dibandingkan dengan Rp 355 milyar pada skenario 1. Dengan demikian terjadi kenaikan investasi sekitar Rp 21 milyar pada skenario 2.

Nilai produksi biji gandum maupun tepung masing-masing mencapai Rp 1,62 triliun dan Rp 1,96 triliun pada 2025. Sementara nilai tambah yang diperoleh sebagai dampak adanya tambahan investasi masing-masing mencapai Rp 899,05 milyar dan Rp 334,41 milyar pada tahun yang sama (Tabel 6.3).

Bila diukur dari indikator ROI dari tahun ke tahun, maka ROI tanpa investasi menurun dari 3,27 pada awal 2025 menjadi 2,79 pada 2015 dan terus menurun pada 2020 dan 2025 masing-masing menjadi 2,73

dan 2,45. Kondisi ini menunjukkan, tanpa investasi, bisnis gandum dalam jangka panjang makin kurang atraktif. Sebaliknya, bila ada investasi sampai pada tingkat produksi biji maupun tepung, tren kelayakan bisnis gandum makin meningkat. Pada tahun awal, misalnya, nilai R/C memproduksi biji dan tepung terigu masing-masing 1,31 dan 1,45, dan terus meningkat hingga mencapai masing-masing 4,81 dan 5,21 pada 2025.

Dari aspek kelayakan investasi, tampaknya trennya sama di mana bisnis tepung jauh lebih prospektif dibandingkan dengan hanya memproduksi biji gandum dengan ROI masing-masing 5,19 dan 2,29 (Tabel 6.4).

Tabel 6.3. Analisis investasi pengembangan gandum di Indonesia 2005-2025 (Skenario 2).

No.	Tahun	Area (rb ha)	Provitas (t/ha)	Prod (rb ton)	Investasi (Rp M)															
					Traktor	Thresher	WMU	Penepong	Litbang	Penyuluhan	Total									
0																				
1	2005	1,15	2,75	3,16	0,10	0,12	0,23	0,46	1,00	1,50	3,42									
2	2006	1,27	2,79	3,53	0,02	0,02	0,04	0,08	1,05	1,58	2,78									
3	2007	1,45	2,83	4,12	0,02	0,03	0,06	0,12	1,10	1,65	2,99									
4	2008	1,75	2,88	5,02	0,04	0,05	0,09	0,18	1,16	1,74	3,25									
5	2009	2,18	2,92	6,37	0,05	0,07	0,14	0,28	1,22	1,82	3,58									
6	2010	2,84	2,98	8,45	0,08	0,12	0,22	0,44	1,28	1,91	4,05									
7	2011	3,83	3,04	11,63	0,13	0,19	0,35	0,70	1,34	2,01	4,72									
8	2012	5,36	3,10	16,61	0,21	0,31	0,57	1,15	1,41	2,11	5,75									
9	2013	7,77	3,16	24,56	0,35	0,51	0,96	1,92	1,48	2,22	7,43									
10	2014	11,66	3,22	37,58	0,59	0,88	1,64	3,29	1,55	2,33	10,28									
11	2015	18,07	3,30	59,70	1,01	1,57	2,93	5,85	1,63	2,44	15,43									
12	2016	27,20	3,39	92,10	1,52	2,43	4,53	9,06	1,71	2,57	21,81									
13	2017	39,72	3,47	137,83	2,21	3,62	6,76	13,51	1,80	2,69	30,58									
14	2018	56,20	3,56	199,90	3,08	5,19	9,69	19,38	1,89	2,83	42,05									
15	2019	76,99	3,65	280,71	4,11	7,14	13,34	26,67	1,98	2,97	56,21									
16	2020	102,01	3,72	379,38	5,23	9,24	17,25	34,49	2,08	3,12	71,40									
17	2021	129,56	3,79	491,45	6,12	11,15	20,81	41,62	2,18	3,27	85,16									
18	2022	158,06	3,87	611,56	6,76	12,72	23,74	47,48	2,29	3,44	96,43									
19	2023	184,93	3,95	729,84	6,84	13,40	25,02	50,03	2,41	3,61	101,30									
20	2024	207,12	4,03	833,76	6,15	12,73	23,76	47,51	2,53	3,79	96,46									
	2025	221,62	4,11	909,97	4,55	10,34	19,30	38,61	2,65	3,98	79,44									

Tabel 6.4. Analisis investasi pengembangan gandum di Indonesia 2005-2025 (Skenario 2) (lanjutan).

Biaya var (Rp M)	Tot biaya (Rp M)		Nilai produksi (Rp M)		Nilai tamb prod (Rp M)		Tamb invest (Rp M)		R/C		
	No-invest	Biji	Tepung	Biji	Tepung	Biji	Tepung	Biji	No-invest	Biji	Tepung
1,15	4,57	3,76	5,38	6,64	1,61	1,27	4,75	0,46	3,27	1,31	1,45
1,33	4,11	4,14	6,30	7,60	2,16	1,30	4,70	0,65	3,12	1,56	1,85
1,59	4,59	4,76	7,36	8,87	2,60	1,51	15,68	2,73	2,99	1,65	1,93
1,98	5,23	5,71	8,96	10,81	3,25	1,84	16,30	0,23	2,89	1,77	2,07
2,54	6,12	7,14	11,37	13,71	4,23	2,34	17,13	0,24	2,82	1,95	2,24
3,35	7,40	9,28	15,08	18,18	5,79	3,10	18,31	1,23	2,77	2,17	2,46
4,56	9,28	12,53	20,76	25,03	8,23	4,27	9,43	1,52	2,75	2,42	2,70
6,40	12,15	17,55	29,64	35,75	12,10	6,10	11,90	1,82	2,74	2,69	2,94
9,25	16,68	25,44	43,84	52,87	18,40	9,03	15,71	2,37	2,75	2,97	3,17
13,79	24,07	38,16	67,08	80,89	28,92	13,81	21,77	3,08	2,77	3,23	3,36
21,22	36,65	59,15	106,57	128,51	47,42	21,94	31,83	3,94	2,79	3,46	3,51
31,86	53,68	89,02	164,40	198,24	75,38	33,85	45,71	6,23	2,79	3,68	3,69
46,60	77,18	129,97	246,02	296,67	116,05	50,65	64,81	8,37	2,79	3,86	3,84
66,23	108,29	183,91	356,82	430,29	172,91	73,46	90,11	11,23	2,78	4,01	3,97
91,38	147,59	251,95	501,07	604,23	249,11	103,16	122,18	15,07	2,76	4,14	4,09
122,22	193,62	333,84	677,19	816,62	343,36	139,42	160,45	20,22	2,73	4,26	4,22
157,25	242,41	423,98	877,24	1057,85	453,26	180,61	202,18	18,40	2,70	4,37	4,36
195,04	291,47	517,25	1091,63	1316,38	574,38	224,75	245,48	22,61	2,65	4,47	4,52
233,01	334,31	605,18	1302,76	1570,97	697,57	268,21	285,81	27,78	2,60	4,58	4,70
267,96	364,42	677,81	1488,27	1794,68	810,46	306,41	318,52	34,14	2,53	4,70	4,92
296,58	376,02	725,25	1624,30	1958,71	899,05	334,41	339,10	41,95	2,45	4,81	5,21

ROI Biji 2,29
ROI Tepung 5,19

Catatan: Nilai produksi tanpa tambahan investasi adalah produksi pada produktivitas 2.75 t/ha dikali harga yang berlaku.

RUJUKAN

- Anonimous. 2004. Rumusan seminar on rice and rural prosperity. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Dunn, W.N. 1999. Pengantar analisis kebijakan publik. Edisi Indonesia. Yogyakarta; Gajah Mada University Press. Edisi kedua.
- Fardiaz, D. 1999. Kerangka kerja logis (*logical framework*). Bahan latihan untuk pelatih. PAATP, Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Kaplan, R.S. and D. P. Norton. 2004. Strategy maps. Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, USA.
- Nurmala T, 2006. Pengembangan tanaman gandum (*Triticum aestivum*) sebagai pangan berbasis tepung dalam diversifikasi pangan. Makalah dalam Rapat Koordinasi Temu Teknis Pengembangan Gandum dan Sorgum 2005-2006. Makasar, Sulsel, 9-12 Mei 2006.
- Sianipar , J.P.G dan H.M. Entang. 2001. Teknik-teknik analisis manajemen. LAN. RI. Jakarta.
- Tim Asistensi. 2001. Laporan Hasil Penelitian Indikator Kinerja BPTP/ LPTP/IPPTP. PAATP, Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Tim Asistensi. 2000. Survei pendasaran pengembangan teknologi spesifik lokasi di 12 propinsi. PAATP. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Widowati, S.; B.A.S Santosa; D.S. Damardjati. 1994. Potensi pengembangan gandum di Indonesia. Edisi Khusus Balittan Malang No.3 1994.

978-979-8191-63-3