



**ITTO PD 600/11 Rev. 1 (I):
"Model Capacity Building for Efficient and Sustainable Utilization of Bamboo
Resources in Indonesia"**

**STUDI PERMINTAAN PASAR UNTUK PRODUK-PRODUK BAMBU
DAN PENILAIAN TENTANG TEKNOLOGI-TEKNOLOGI
MEMPROSES BAMBU**

***A STUDY ON MARKET DEMAND FOR BAMBOO PRODUCTS AND
ASSESSMENT OF BAMBOO PROCESSING TECHNOLOGIES***

***(Activity 1.2. Collect, Publish, and Disseminate Updated Information on Market
Demand for Bamboo Products and Processing Technologies)***

**Zulfikar Adil
Hiras Sidabutar
Chandra Susilo
Annisa Justisia**

Tim penyusun:
Zulfikar Adil
Hiras Sidabutar
Chandra Susilo
Annisa Justisia

Badan Revitalisasi Industri Kehutanan (BRIK), Jakarta
Forest Industry Revitalization Body (BRIK; PT BRIK-QS, Jakarta
Gedung Manggala Wanabhakti, Blok 4, Lantai 8 Ruang 822-824
Jl. Gatot Subroto, Jakarta, Indonesia
Telp. +62 21 57902959; +62 21 57903064
Fax. +62 21 5711267; +62 21 5711192
E-mail. Zulfikar_adil@yahoo.com; brikvkl@iwwn.com

Bogor, September 2014

Nomor Proyek/ <i>Project Number</i>	: ITTO PD 600/11 REV. 1 (I)
<i>Pemerintah Tuan Rumah/Host Government</i>	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Republik Indonesia <i>Ministry of Environment and Forestry, Republic of Indonesia</i>
<i>Badan Penyelenggara/Executing Agency</i>	: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan, Balitbang Kehutanan, Republik Indonesia <i>Center for Forest Productivity Research and Development, FORDA, Ministry of Environment and Forestry, Republic of Indonesia</i>
<i>Koordinator Proyek/Project Coordinator</i>	: Desy Ekawati, S.Hut., M.Sc
<i>Dimulai proyek/Starting Date of the Project</i>	: November 2013 – October 2016
<i>Durasi kegiatan proyek/Duration of the Project</i>	: 36 bulan (3 tahun)/ 36 months (3 years)

PRAKATA

Laporan ini disusun berdasarkan Terms of Reference yang diterbitkan oleh Koordinator Proyek PD 600/11 Rev. 1 (I) dalam rangka pelaksanaan Activity 1.2 berjudul "*Collect, publish, and disseminate updated information on market demand for bamboo products and processing technologies*" oleh tim Penyusun yang terdiri dari Zulfikar Adil, Hiras Sidabutar, Chandra Susilo, dan Annisa Justisia yang dibentuk oleh konsultan yang ditunjuk.

Tim Penyusun menyampaikan terima kasih kepada *Executing Agency*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Produktivitas Hutan (Pusprohut) dan International Tropical Timber Organization (ITTO) yang telah memberikan kepercayaan untuk melaksanakan kegiatan proyek disebut dimuka.

Laporan ini menyajikan proses pelaksanaan dan hasil-hasil kegiatan; semoga berguna bagi para pihak yang terkait atau tertarik dengan pengembangan industri bambu nasional.

Bogor, September 2014

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	1
Prakata	3
Daftar Isi	4
1. Pendahuluan	6
1.1. Latar belakang informasi	6
1.2. Proyek PD 600/II Rev. 1 (I).....	6
2. Metodologi pelaksanaan pekerjaan	8
3. Informasi sumberdaya bambu, teknologi pemanfaatan dan pasar produk-produk bambu	10
3.1. Potensi sumberdaya bambu	10
3.1.1. Potensi sumberdaya bambu global	10
3.1.2. Potensi sumberdaya bambu Indonesia	12
3.2. Perkembangan industri dan teknologi pemanfaatan bambu.....	16
3.2.1. Gambaran umum industri bambu global	16
3.2.2. Teknologi pemanfaatan bambu	20
3.2.3. Pemanfaatan dan teknologi pengolahan rebung	34
3.2.4. Kendala utama pengembangan industri bambu	38
3.3. Pasar utama produk-produk bambu dunia.....	39
3.3.1. Masalah data statistik perdagangan bambu	39
3.3.2. Regionalisasi pasar global dan kode pabean produk-produk bambu	40
3.3.3. Importir utama produk-produk bambu	41
3.3.4. Eksportir utama produk-produk bambu dunia	46
3.3.5. Perdagangan produk-produk bambu Indonesia	48
4. Pembahasan	50
4.1. Potensi pasokan bahan baku bambu Indonesia	50
4.2. Pengembangan produk-produk bambu vs teknologi pengolahan	52
4.3. Pasar potensial produk-produk bambu Indonesia	52
4.4. Strategi pengembangan industri bambu nasional	53
5. Kesimpulan dan saran	62
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran	63
Lampiran	64
Lampiran A.....	64

Lampiran B.....	65
Lampiran C.....	66
Lampiran D.....	67
Lampiran E.....	68
Lampiran F.....	69
Lampiran G.....	70
Lampiran H.....	71
Daftar Pustaka	72

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang informasi

Bambu dapat dipakai untuk beragam keperluan mulai dari produk-produk berbasis batangan (*culm-based products*) sampai produk-produk industrial yang merupakan bahan pengganti kayu, mulai dari bahan untuk membuat rumah murah (*low cost products*) sampai produk-produk bernilai tinggi (*high-end products*) seperti *parquet* dan panel.

Selama dua dekade terakhir, bambu telah mendapat perhatian lebih besar di seantero dunia karena sifat-sifat sosial ekonomi dan lingkungan yang baik. Di banyak negara berkembang, produk-produk bambu telah dipakai secara tradisional dan terbukti dapat mendukung perekonomian daerah pedesaan; dengan perkembangan ekonomi dan teknologi, penggunaan tradisional semakin berkurang dan berubah menjadi penggunaan industrial (Muller & Rebelo, 2011).

Penggunaan dan perdagangan bambu telah berkembang pesat selama tahun-tahun terakhir dan semakin populer sebagai bahan pengganti produk-produk kayu, sebagai bahan pulp dan kertas maupun bahan untuk membuat produk-produk industrial seperti arang, panel laminasi dan *flooring*.

Sifat-sifat alami bambu baik fisik maupun lingkungan telah membuat bambu menjadi sumberdaya ekonomi yang sangat berharga; bambu tumbuh cepat dan dapat sering dipanen tanpa merusak lingkungan; bambu dapat tumbuh di lahan-lahan marjinal, mudah diangkut dan diolah tanpa teknologi canggih atau investasi tinggi.

Beberapa sifat bambu yang berguna untuk proteksi lingkungan seperti: i) mengurangi erosi tanah pada lahan-lahan miring, ii) memperbaiki tata air melalui sistem perakaran *rhizome*, iii) dapat tumbuh baik pada lahan-lahan marjinal dimana pohon tumbuh kurang baik, iv) pertumbuhannya yang cepat dapat mengikat CO₂ dalam jumlah yang tinggi dalam waktu yang relatif singkat, v) penebangan batang bambu tua secara selektif tidak merusak tegakan tetapi mendorong pertumbuhan lebih lanjut, telah membuat penggunaan produk-produk bambu semakin diminati negara-negara maju terutama di Uni Eropa (EU) dan Amerika Serikat (USA).

Indonesia dikaruniai sumberdaya bambu yang kaya, tersebar hampir di seluruh nusantara; luasnya ditaksir mencapai sekitar 2 juta hektar, tumbuh di dalam maupun di luar kawasan hutan (Lobovikov, et al., 2007). Tetapi sumberdaya tersebut belum dimanfaatkan secara optimal seperti terlihat dari sangat rendahnya nilai ekspor produk-produk bambu, tercatat hanya sekitar US\$ 90 juta pada tahun 2007 (Dephut & ITTO, 2011) atau kurang dari 5 persen dari nilai total ekspor produk-produk bambu dunia.

Rendahnya pemanfaatan sumberdaya bambu Indonesia ditengarai karena lemahnya kapasitas hulu-hilir pengembangan industri bambu terutama sebagai akibat dari rendahnya kemampuan sumberdaya manusia. Proyek hibah ITTO PD 600/II Rev. 1 (I) berjudul "*Model Capacity Building for Efficient and Sustainable Utilization of Bamboo Resources in Indonesia*" yang sedang dilaksanakan oleh Badan Litbang Kehutanan adalah salah satu upaya nyata untuk mendukung pembangunan industri bambu yang efisien dan lestari melalui pembangunan kapasitas pengelolaan di sektor hulu dan hilir.

1.2. Proyek PD 600/II Rev. 1 (I)

Sasaran pokok (*specific objective*) dari proyek ini adalah untuk meningkatkan kapasitas pemangku kepentingan sumberdaya bambu dalam pengembangan industri bambu yang efisien dan lestari. Sasaran ini akan direalisasikan dengan menghasilkan 3 output yaitu: i) meningkatnya

investasi pada industri bambu, ii) menguatnya kerangka institusi pembangunan industri bambu, dan iii) meningkatnya partisipasi masyarakat lokal dalam pengembangan industri bambu. Pencapaian sasaran pokok proyek diharapkan akan memberi dampak positif yang luas dalam hal meningkatnya manfaat sosial ekonomi, khususnya bagi masyarakat lokal, dan manfaat lingkungan bagi masyarakat luas.

Salah satu kegiatan proyek yang harus dilaksanakan untuk menghasilkan output pertama adalah menghimpun dan menyebarluaskan informasi terkini tentang kebutuhan pasar akan produk-produk bambu dan tentang teknologi pengolahan; karena ketersediaan informasi tersebut dipercaya dapat menjadi insentif bagi pemilik modal untuk melakukan atau meningkatkan investasi pada industri bambu.

Untuk melaksanakan kegiatan tersebut (*Activity 1.2*), manajemen proyek telah menunjuk seorang konsultan nasional yang berkompeten yaitu Mr. Zulfikar Adil. *Terms of reference (TOR)* konsultan adalah seperti pada Lampiran A.

2. METODOLOGI PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pekerjaan “menghimpun informasi tentang potensi pasar produk-produk bambu dan teknologi pengolahan bambu” adalah murni merupakan studi literatur atau *desk study* karena proyek tidak menyediakan inputs untuk melakukan survei maupun kegiatan lapangan. Elemen pokok dari metodologi pelaksanaan pekerjaan dapat diringkas sebagai berikut:

i. Informasi pasar

- Indikator potensi pasar produk-produk bambu yang dipakai adalah volume dan nilai perdagangan.
- *Harmonized System* kode pabean (*HS custom codes*) untuk produk-produk bambu baru dirumuskan dan disahkan oleh *World Trade Custom* (WTC) pada tahun 2007. Implikasi dari *HS codes* adalah:
 - Data perdagangan produk-produk bambu sebelum 2007 dianggap tidak akurat karena produk-produk bambu tercampur dengan produk-produk kayu; menggunakan data perdagangan sebelum 2007 dapat menyesatkan pengambilan keputusan.
 - Informasi pasar sebelum 2007 hanya dapat dipakai sebagai gambaran umum tentang eksistensi pasar produk-produk bambu bukan sebagai dasar yang kuat untuk pemilihan target pasar yang potensial.
 - Untuk mengenali pasar utama produk-produk bambu dunia, lebih baik menggunakan data setelah terbitnya *HS codes* produk-produk bambu karena data ini jelas lebih akurat dalam menggambarkan potensi pasar global yang sesungguhnya.
 - Sejak terbitnya *HS code* pada tahun 2007 ternyata sangat sedikit negara yang telah mampu mengaplikasikan secara langsung; sebagian besar negara, termasuk Indonesia, baru mampu menyajikan data perdagangan produk-produk bambu sejak tahun 2010. Artinya, data perdagangan produk-produk bambu yang akurat baru tersedia oleh banyak negara untuk periode 2010-2013 sehingga penggunaan prosedur dan teknik ekonometrika untuk menduga potensi pasar secara kuantitatif tidak dapat dilakukan mengingat jumlah pengamatan yang terlalu sedikit, hanya 4 tahun.
- Sumber informasi yang diandalkan adalah:
 - Database COMTRADE yang dikelola oleh United Nations dan Database INBAR
 - Beberapa literatur lain yang terbit setelah tahun 2007
- Informasi pasar domestik yang akurat, terutama semenjak 2007, tidak berhasil dihimpun baik dari literatur maupun otoritas terkait seperti Badan Pusat Statistik, Kementerian Perdagangan atau Kementerian Kehutanan.

ii. Informasi teknologi

- Informasi teknologi yang dihimpun mencakup teknologi tradisional maupun teknologi modern yang telah diterapkan oleh industri bambu di berbagai negara, baik skala kecil, menengah maupun besar dalam membuat produk-produk bambu rekayasa atau produk-produk industrial.

- Sumber informasi utama untuk teknologi tradisional adalah publikasi terbitan India dan laporan-laporan penelitian di beberapa negara yang diterbitkan oleh INBAR maupun lembaga riset lain yang berkompeten, seperti Ecoplanet, MDRPP, dll.
- Sumber informasi utama untuk teknologi modern adalah RRC yang telah mengembangkan teknologi pengolahan bambu secara konsisten selama beberapa dekade terakhir sehingga mencapai status sebagai negara produsen produk-produk bambu paling terkemuka di dunia.

iii. Strategi pengembangan industri bambu Indonesia

- Dirumuskan dengan memperhatikan 3 (tiga) faktor utama yaitu:
 - Pasar potensial utama berdasar perdagangan produk-produk bambu sejak 2010
 - Ketersediaan teknologi pengolahan
 - Ketersediaan bahan baku dalam negeri
- Strategi yang diusulkan dimaksudkan untuk dapat menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi Indonesia didalam mengembangkan industri bambu yang kompetitif. Strategi yang dirumuskan juga mencakup pemilihan produk-produk prioritas untuk dikembangkan dan pembinaan sumber bahan baku, utamanya tentang pengenalan teknik silvikultur dan seleksi jenis bambu prioritas untuk dikembangkan.

iv. Organisasi laporan

Laporan pelaksanaan pekerjaan (*Activity 1.2*) disajikan dalam 5 (lima) bagian. Bagian pertama melaporkan latar belakang informasi tentang proyek dan kegiatan yang dilaksanakan; bagian kedua menyajikan metodologi pelaksanaan pekerjaan; bagian ketiga memaparkan informasi yang dihimpun meliputi: potensi sumber daya bambu, perkembangan teknologi pemanfaatan bambu, perdagangan produk-produk bambu dan pasar global potensial untuk produk-produk bambu; bagian keempat membahas tentang potensi bahan baku industri bambu, perkembangan teknologi, pasar potensial dan strategi pengembangan industri bambu di Indonesia; dan bagian kelima menyajikan kesimpulan dan saran.

3. INFORMASI SUMBERDAYA BAMBU, TEKNOLOGI PEMANFAATAN DAN PASAR PRODUK-PRODUK BAMBU

3.1 Potensi sumberdaya bambu

3.1.1 Potensi sumberdaya bambu global

Review statistik sumberdaya bambu menunjukkan bahwa informasi yang tersedia sangat langka, tersebar, kadang-kadang bertentangan satu sama lain, tidak dapat dibandingkan antar maupun dalam negara atau daerah tertentu. Produk-produk bambu juga sering sulit dikenali karena tercampur dengan produk-produk lain seperti kayu dan yang diperdagangkan tidak untuk statistik resmi. Studi di masa lalu sangat berfokus pada luasan tegakan bambu, pemanfaatan dan perdagangan serta taksonomi jenis. Yang paling banyak mendapat perhatian para ahli adalah taksonomi jenis bambu; luasan bambu masih merupakan estimasi para ahli, bukan hasil survei yang sistematis.

Data luasan tegakan bambu dunia adalah seperti disajikan pada Tabel 1 dimana terlihat (Lobovikov, et al., 2007) bahwa:

- 7 negara pemilik bambu terbesar pada tahun 2005 adalah: India, RRC, Indonesia, Laos, Myanmar, Vietnam, dan Malaysia dengan total area seluas 22,85 juta hektar atau sekitar 62 % dari total area bambu dunia
- 3 negara pemilik bambu terbesar adalah India, RRC, dan Indonesia dengan total 18,89 juta hektar atau 51% dari total area bambu dunia.
- Luas tegakan bambu dunia pada tahun 2005 adalah sekitar 36,78 juta hektar atau 3,2 % dari areal hutan dunia seluas 1,14 milyar hektar
- Luas tegakan bambu di Asia meningkat dari 21,23 juta hektar pada tahun 1990 menjadi 23,62 juta hektar pada tahun 2005 terutama karena ekspansi penanaman di RRC yang mencapai rata-rata sekitar 100.000 hektar per tahun.
- Luas tegakan bambu di Amerika Latin dan Afrika selama kurun waktu 1990-2005 relatif stabil, ditaksir masing-masing seluas 10,40 dan 2,76 juta hektar; mungkin karena pemanfaatan yang belum berkembang dan upaya pembangunan tanaman yang sangat terbatas.

Informasi tentang potensi bambu dunia seperti disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata potensi tegakan bambu dunia pada tahun 1990 adalah 15 ton/ha, meningkat menjadi 17 ton/ha pada tahun 2005. Rata-rata potensi di Asia pada tahun 2005 adalah 16 ton/ha, jauh lebih rendah dibanding Afrika dengan rata-rata potensi 21 ton/ha pada tahun yang sama. Rata-rata potensi di 8 (delapan) negara Asia adalah 14 ton/ha pada tahun 1990, meningkat menjadi 16 ton/ha pada tahun 2005; potensi tertinggi adalah di RRC sebesar 25 ton/ha, pada tahun 1990 dan 30 ton/ha pada tahun 2005. Peningkatan potensi bambu di RRC adalah akibat dari program penanaman dalam skala besar, rata-rata 100.000 ha/tahun, dan peningkatan mutu bambu tanaman.

Sebagian besar bambu yang dipanen untuk tujuan komersial berasal dari tegakan alam meskipun perhatian terhadap penanaman bambu telah meningkat selama tahun-tahun terakhir. Meskipun ada perbedaan sifat-sifat kayu antara berbagai jenis bambu, perbedaan ini tidak sebesar perbedaan antara sifat-sifat pohon satu sama lain sehingga perbedaan sifat-sifat bambu antar jenis kurang banyak dibahas; dan negara-negara penghasil bambu cenderung menyukai bambu asli untuk dikembangkan.

Informasi bambu dari Amerika Latin dan Afrika sangat langka terutama karena kurangnya apresiasi akan potensi bambu untuk pembangunan ekonomi dan pengentasan kemiskinan karena bambu masih dianggap sebagai tanaman hama (*weed plant*) yang kurang bernilai ekonomis.

Tabel 1: Luas hutan bambu di Asia, Afrika, dan Amerika Latin

Country	Area of bamboo (1 000 ha)			Forest area (1 000 ha) 2005	Bamboo to forest area, %
	1990	2000	2005		
Bangladesh	90	86	83	871	9.5
Cambodia ^a	32	34	29	10 447	0.3
China	3 856	4 869	5 444	197 290	2.8
India	10 711	10 863	11 361	67 701	16.8
Indonesia	2 151	2 104	2 081	88 495	2.4
Japan	149	153	154	24 868	0.6
Lao People's Democratic Republic ^a	1 612	1 612	1 612	16 142	10.0
Malaysia	422	592	677	20 890	3.2
Myanmar	963	895	859	32 222	2.7
Pakistan	9	14	20	1 902	1.1
Papua New Guinea	23	38	45	29 437	0.2
Philippines	127	156	172	7 162	2.4
Republic of Korea	8	6	6	6 265	0.1
Sri Lanka	3	3	3	1 933	0.2
Thailand ^a	261	261	261	14 520	1.8
Viet Nam ^a	813	813	813	12 931	6.3
Total Asia	21 230	22 499	23 620	533 076	4.4
Ethiopia	849	849	849	13 000	6.5
Kenya	124	124	124	3 522	3.5
Nigeria	1 590	1 590	1 590	11 089	14.3
Uganda ^a	67	67	67	3 627	1.8
United Republic of Tanzania ^a	128	128	128	35 257	0.4
Total Africa	2 758	2 758	2 758	66 495	4.1
Brazil	-	9 300	9 300	447 698	2.1
Chile	-	900	900	16 121	5.6
Ecuador	-	9	9	10 853	0.1
Peru ^a	-	190	190	68 742	0.3
Total Latin America	-	10 399	10 399	543 414	1.9
Grand Total	23 988	35 656	36 777	1 142 985	3.2

Sumber: Lobovikov, et al. (2007)

Tabel 2: Potensi tegakan sumberdaya bambu

Country	1990			2000			2005		
	Stock (million tonnes)	Area (1 000 ha)	Average (tonnes/ha)	Stock (million tonnes)	Area (1 000 ha)	Average (tonnes/ha)	Stock (million tonnes)	Area (1 000 ha)	Average (tonnes/ha)
Bangladesh	1	90	11	1	86	12	1	83	12
China	96	3 856	25	144	4 869	30	164	5 444	30
India	115	10 711	11	117	10 863	11	122	11 361	11
Indonesia	13	2 151	6	11	2 104	5	10	2 081	5
Malaysia	7	422	17	10	592	17	11	677	17
Myanmar	18	963	19	18	895	21	18	859	21
Pakistan	0.09	9	10	0.14	14	10	0.21	20	11
Philippines	6	127	48	6	156	39	6	172	35
Total Asia	257	18 329	14	307	19 579	15	332	20 697	16
Ethiopia	21	849	25	21	849	25	21	849	25
Kenya	1	124	5	1	124	5	1	124	5
Nigeria	27	1 590	17	27	1 590	17	27	1 590	17
Uganda	3	67	37	3	67	37	3	67	37
United Republic of Tanzania	5	128	35	5	128	35	5	128	35
Total Africa	57	2 758	21	57	2 758	21	57	2 758	21
Total	314	21 087	15	364	22 337	16	389	23 455	17

Sumber: Lobovikov, et al. (2007)

Dari Brazil, dimana ditaksir terdapat sekitar 9 juta Ha tegakan bambu, dilaporkan bahwa sudah ada bambu tanaman *Bambusa vulgaris* sekitar 30.000 Ha yang dibangun oleh perusahaan kertas.

3.1.2 Potensi sumberdaya bambu Indonesia

Informasi akurat tentang sumberdaya bambu Indonesia hampir tidak dapat ditemukan; informasi yang ada di berbagai sumber sangat bersifat deksriptif dan lebih bersifat dugaan-dugaan daripada hasil-hasil penelitian yang sistematis.

Ciri-ciri pokok sumberdaya bambu Indonesia yang dihimpun dari berbagai sumber dapat diringkas sebagai berikut:

- Luas total tegakan bambu Indonesia pada tahun 2005 adalah sekitar 2,08 juta hektar atau 2,4% dari luas areal berhutan, menurun dari sekitar 2,15 juta hektar pada tahun 1990 dan 2,10 juta hektar pada tahun 2000; penurunan luas areal bambu ditengarai karena adanya konversi lahan menjadi peruntukan lain, penebangan yang tidak diikuti penanaman yang seimbang, kebakaran, dan faktor-faktor lain (Lobovikov, et al., 2007).
- Luas tegakan bambu Indonesia pada tahun 2000, yang kemudian dikutip oleh FAO dalam *World Bamboo Resources: A Thematic Study Prepared in the Framework of the Global Forest Resources Assessment 2005* (2007), adalah 2,10 juta hektar, tersebar di dalam kawasan dan di luar kawasan hutan masing-masing 690.000 hektar dan 1.414.000 hektar. Luas tegakan bambu pada tahun 2000 tersebut didasarkan pada data hasil sensus hutan bambu di lahan masyarakat oleh Biro Pusat Statistik dan data hasil survei hutan bambu di dalam kawasan hutan oleh Departemen Kehutanan meliputi 11 (sebelas) provinsi saja pada tahun 1990 (Kusumawardhani, et al., 2005).

- Tegakan bambu Indonesia sebagian besar (71%) tersebar di lahan masyarakat, sisanya di dalam kawasan hutan (29%).
- Dari 2,08 juta hektar tegakan bambu pada tahun 2005 ditaksir bahwa 723.000 hektar adalah bambu alam sementara 1.385.000 hektar adalah bambu tanaman; tidak ada informasi tentang distribusi bambu tanaman di dalam dan di luar kawasan hutan.
- Berdasarkan penelitian Darmono (2001) dalam *World Bamboo Resources: A Thematic Study Prepared in the Framework of the Global Forest Resources Assessment 2005* (2007), diketahui bahwa rata-rata berat batang bambu adalah 7,5 kg/batang atau 133 batang/ton. Total potensi bambu (stock batang) Indonesia pada tahun 2005 adalah 10 juta ton atau rata-rata 5 ton per hektar, jauh lebih kecil dibanding potensi bambu di negara-negara Asia yang umumnya lebih besar dari 11 ton/per hektar.
- Indonesia tercatat menebang 215.000 batang bambu pada tahun 2000 (angka sesungguhnya dipercaya jauh lebih besar), jauh lebih kecil dibanding RRC yang menebang 610 juta batang dan Myanmar yang menebang 8,5 juta batang pada tahun yang sama.
- Tidak ada data tentang produksi rebung Indonesia sementara RRC pada tahun 2005 memproduksi 467.000 ton dan India 8.000 ton; artinya pesaing utama Indonesia untuk rebung bambu adalah RRC dan India.
- Di Indonesia terdapat sekitar 135 jenis bambu terdiri dari 118 jenis asli dan 17 jenis eksotik, seluruhnya merupakan bambu rumpun atau sympodial.

Bambu tergolong dalam famili *Gramineae* dimana di dunia diperkirakan ada 1250 jenis bambu yang berasal dari 75 marga. Dari jumlah tersebut di Indonesia diperkirakan ada sekitar 135 jenis bambu (Lobovikov, et al., 2007; Widjaja, 1999), yang paling penting diantaranya ada 76 jenis bambu (Sutiyono, 2014) yang berasal dari 17 marga yaitu marga *Arundinaria* (1 jenis), *Bambusa* (19 jenis), *Cephalostachyum* (1 jenis), *Chimonobambusa* (2 jenis), *Dendrocalamus* (6 jenis), *Dinochloa* (1 jenis), *Gigantochloa* (18 jenis), *Melocana* (1 jenis), *Nastus* (3 jenis), *Neololeba* (1 jenis), *Phyllostachys* (3 jenis), *Pleioblastus* (2 jenis), *Pseudosasa* (1 jenis), *Schizostachyum* (14 jenis), *Semiarundinaria* (1 jenis), *Shibatea* (1 jenis), dan *Thyrsostachys* (1 jenis).

Dari 76 jenis penting yang dikenali Sutiyono tersebut, beberapa jenis sudah diketahui nilai ekonominya meskipun belum akurat dan umumnya terdiri dari jenis-jenis bambu berukuran sedang sampai besar dengan diameter batang > 5 cm dan tebal dinding > 1 cm. Sedangkan jenis-jenis yang lain, bernilai ekonomi sesaat dan setempat tergantung pada tujuan penggunaannya. Untuk industri berbasis bahan baku bambu sebaiknya menggunakan jenis-jenis bambu berukuran besar karena lebih efisien dan lebih murah budidayanya. Jenis-jenis bambu yang dianjurkan untuk industri adalah bambu petung (*D. asper*), bambu tali (*G. apus*), bambu ater (*G. atter*), bambu hitam (*G. atroviolaceae*), bambu mayan (*G. robusta*), bambu andong (*G. pseudoarundinaceae*), bambu temen (*G. pseudoarundinaceae*), bambu peting (*G. levis*), bambu ampel kuning (*B. vulgaris v. striata*), bambu ampel hijau (*B. vulgaris v. vitata*) dan bambu duri (*B. blumeana*).

Penggunaan berbagai jenis bambu seperti diusulkan oleh Sutiyono (2014) adalah seperti pada Tabel 3, sementara penggunaan berbagai jenis bambu yang diusulkan oleh Kemendagri (2011) adalah seperti disajikan pada Tabel 4.

Dari sekitar 1.250 jenis bambu dunia, 159 jenis ada di Indonesia, 88 jenis diantaranya merupakan jenis endemik (Kemendagri, 2011). Bambu telah dimanfaatkan di Indonesia untuk berbagai keperluan namun belum menjadi prioritas untuk dikembangkan karena masih dipandang sebagai "bahan milik kaum miskin yang cepat rusak".

Tabel 3. Jenis produk bambu dan jenis bambu yang sesuai/dianjurkan

No.	Jenis Industri	No	Jenis Bambu
1	Bambu Lamina	1 2 3 4	bambu petung (<i>Dendrocalamus asper</i>) bambu andong (<i>G. pseudoarundinaceae</i>), bambu peting (<i>G. levis</i>), bambu mayan (<i>G. robusta</i>),
2	Asbes serat bambu	1 2 3 4	bambu ampel kuning (<i>B. vulgaris v. striata</i>), bambu ampel hijau (<i>B. vulgaris v. vitata</i>) bambu duri (<i>B. blumeana</i>), bambu tali (<i>G. apus</i>),
3	Pulp dan kertas	1 2 3 4	bambu ampel kuning (<i>B. vulgaris v. striata</i>), bambu ampel hijau (<i>B. vulgaris v. vitata</i>) bambu duri (<i>B. blumeana</i>), bambu tali (<i>G. apus</i>),
4	Sumpit, tusuk sate, tusuk gigi	1 2 3 4 5 6	bambu tali (<i>G. apus</i>), bambu mayan (<i>G. robusta</i>), bambu andong (<i>G. pseudoarundinaceae</i>), bambu temen (<i>G. pseudoarundinaceae</i>), bambu peting (<i>G. levis</i>), bambu petung (<i>Dendrocalamus asper</i>)
5	Particleboard	1 2 3 4	bambu ampel kuning (<i>B. vulgaris v. striata</i>), bambu ampel hijau (<i>B. vulgaris v. vitata</i>) bambu duri (<i>B. blumeana</i>), bambu tali (<i>G. apus</i>),
6	Arang bambu	1 2 3 4	bambu petung (<i>D. asper</i>), bambu tali (<i>G. apus</i>), bambu mayan (<i>G. robusta</i>), bambu peting (<i>G. levis</i>),
7	Bioethanol	1 2 3	bambu ampel kuning (<i>B. vulgaris v. striata</i>), bambu ampel hijau (<i>B. vulgaris v. vitata</i>) bambu duri (<i>B. blumeana</i>),
8	Rebung	1 2 3	bambu ampel kuning (<i>B. vulgaris v. striata</i>), bambu ampel hijau (<i>B. vulgaris v. vitata</i>) bambu duri (<i>B. blumeana</i>),

Sumber: Sutiyono (2014)

Tabel 4: Berbagai jenis bambu dan penggunaan

Nama ilmiah	Nama lokal	Penggunaan tradisional
<i>Dendrocalamus asper</i>	Bambu betung	Bahan bangunan, saluran air, kontainer, dinding rumah, barang kerajinan
<i>Gigantochloa verticillata</i>	Bamu andong	Kerajinan tangan, bahan bangunan, sumpit
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu kuning	Mebel, kertas, kerajinan tangan, tanaman hias
<i>Bambusa multiplex</i>	Bambu cendani	Tangkai payung, pipa rokok, kerajinan tangan, mebel
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu tutul	Furniture, bangunan, kerajinan tangan
<i>G. atroviolacea</i>	Bambu hitam	Alat musik, furniture, kerajinan tangan
<i>Shizostachyum blumei</i>	Bambu tamiang	Sumpit, suling, alat memancing, kerajinan tangan
<i>D. strictus</i>	Bambu batu	Bahan baku kertas, bahan anyaman
<i>G. atter</i>	Bambu ater	Dinding rumah, pagar, alat-alat rumah tangga, kerajinan tangan
<i>Dinochloa seandens</i>	Bambu cengkorek	Bahan anyaman, tempat jemur, obat tetes mata, obat cacung
<i>S. brachycladum</i>	Bambu bali	Tanaman hias
<i>B. galuescens</i>	Bambu pagar/bambu cina	Tanaman hias, bahan konstruksi, furniture, sumpit, bahan kertas, dll.
<i>B. atra</i>	Bambu loleba	Dinding rumah, tali tongkat, bahan anyaman, tanaman hias
<i>Arandinari japonica</i>	Bambu jepang	Pagar pembatas, tanaman hias
<i>S. brachycladum</i>	Bambu talang	Bahan atap, dinding, lantai rumah, rakit, tempat air, kerajinan tangan
<i>S. zollingeri</i>	Bambu perling	Dinding rumah, tali, tirai, alat memancing
<i>Thyrsostachys siamensis</i>	Bambu sian	Tangkai payung, tanaman hias
<i>G. apus</i>	Bambu apus	Bahan anyaman, alat musik

Sumber: Kemendagri (2011)

Bambu merupakan kekayaan sumber daya hutan Indonesia yang terdapat di setiap provinsi, baik yang tumbuh alami maupun sengaja ditanam dan merupakan tanaman serbaguna yang sangat penting bagi kehidupan. Semua bagian tanaman mulai dari akar, batang, daun, kelopak, bahkan rebungnya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

Peningkatan penggunaan bambu (beberapa jenis) menyebabkan eksploitasi yang tidak terkendali tanpa upaya budidaya yang memadai sebagai akibat dari:

- Anggapan bahwa tegakan bambu yang umumnya tumbuh di lahan masyarakat masih cukup.
- Informasi dan pengetahuan tentang budidaya jenis-jenis bambu masih sangat kurang.
- Pengenalan jenis-jenis bambu dan upaya pemanfaatan yang sesuai belum memadai.

- Perlu sarana pengembangan tanaman bambu, khususnya untuk jenis-jenis yang sudah dikenal luas maupun jenis-jenis yang belum dikenal tetapi mempunyai banyak manfaat.

Syarat tumbuh bambu di Indonesia cukup longgar seperti:

- Elevasi 100-2.200 m dpl, paling bagus di areal lembab atau curah hujan tinggi seperti tepi sungai, tebing-tebing curam, dll.
- Pada umur 4 tahun rumpun sudah terbentuk baik dengan 30 batang dengan diameter rata-rata 7 cm atau lebih.
- Topografi berombak dengan kemiringan 3-8% sampai bergunung, dengan kemiringan > 30%
- Menyukai lahan terbuka dengan suhu 9-36°C dengan tipe iklim A sampai dengan E; semakin basah, semakin banyak jenis yang dapat tumbuh.
- Paling banyak bila curah hujan tahunan minimal 1.020 mm dengan kelembaban minimum 76%.
- Dapat tumbuh pada tanah miskin hara sampai subur.

Informasi yang ada tentang kesesuaian penggunaan berbagai jenis bambu di Indonesia seperti disajikan pada Tabel 3 dan 4 belum akurat, masih sangat bersifat deksriptif karena mungkin dihimpun melalui wawancara masyarakat lokal atau dugaan-dugaan, bukan merupakan hasil eksperimentasi atau komparasi kuantitatif pemanfaatan suatu jenis dalam membuat produk-produk tertentu yang seyogianya dapat menunjukkan penggunaan jenis yang optimal. Kerancuan tentang berbagai jenis bambu sangat jelas terlihat pada Tabel 3 dan 4. Pada Tabel 3 misalnya, dianjurkan untuk membuat bambu lamina dari bambu betung, bambu andong, bambu peting, dan bambu mayan sementara pada Tabel 4 bambu betung dan bambu andong dianjurkan untuk digunakan sebagai bahan bangunan, barang kerajinan, dan lain-lain. Contoh lain pada Tabel 3, bambu tali dianjurkan digunakan untuk membuat asbes serat bambu, pulp & paper, sumpit/tusuk sate, *particleboard*, dan arang bambu sementara pada Tabel 4 bambu tali diusulkan untuk dipakai sebagai bahan anyaman dan alat musik.

Informasi pada Tabel 3 dan 4 menunjukkan adanya kerancuan tentang kesesuaian penggunaan berbagai jenis bambu. Hal ini terjadi karena keterbatasan data tentang sifat-sifat dasar berbagai jenis bambu baik sifat-sifat fisik, mekanik maupun kimiawi; dan langkanya eksperimentasi ilmiah dalam penggunaan berbagai jenis bambu untuk membuat berbagai jenis produk.

3.2 Perkembangan industri dan teknologi pemanfaatan bambu

3.2.1 Gambaran umum industri bambu global

Bambu adalah diantara sumber daya yang paling penting untuk dikembangkan guna mengentaskan kemiskinan pedesaan, memberdayakan wanita, dan membaharukan lingkungan. Industrialisasi sektor bambu adalah tantangan utama guna merealisasikan manfaat bambu bagi kehidupan puluhan, bahkan ratusan juta manusia yang terlibat dengan sumber daya bambu.

Industri bambu dapat diartikan sebagai "himpunan dari perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam peningkatan nilai bambu dengan memproduksi produk-produk bernilai tinggi" (Baksy, 2013). Atas dasar pengertian ini, industri bambu mencakup:

- Kerajinan tangan: yang dicirikan oleh proses manual dengan nilai tambah yang berarti hanya pada sebagian kecil volume bambu.

- Rebung bambu: jenis tanaman pangan bernilai tinggi yang dapat diproduksi secara paralel dengan bambu batangan (*culms*).
- Bambu konstruksi, termasuk produk-produk yang digunakan dalam konstruksi tradisional, konstruksi *bahareque*, dan perumahan pre-fabrikasi.
- Produk-produk industri yang meliputi pengolahan bambu batangan dalam volume besar secara mekanis/semi-mekanis guna menghasilkan dampak berarti pada pertumbuhan dan kehidupan masyarakat petani.

Gambaran umum tentang industri bambu global (INBAR, 1999; NICCEP, ?) dapat disarikan sebagai berikut:

- Bambu mempersatukan pembangunan aspek ekologis, ekonomis dan sosial. Berbagai sifat bambu, seperti kemampuan untuk tumbuh pada lahan-lahan marjinal dan terlantar, tumbuh cepat, biaya ekstraksi dan pengolahan yang rendah serta multi-guna membuat bambu sangat penting untuk menopang kehidupan masyarakat lokal terutama di daerah-daerah dimana sumber daya alam dan kesempatan kerja sangat langka.
- Bambu sangat cocok untuk sistem produksi yang padat karya baik dalam pembangunan tanaman maupun proses pengolahan. Selain itu, kontribusi bambu, baik langsung maupun tidak langsung, secara ekologis (untuk rehabilitasi tanah, produksi biomassa) dan sosial ekonomi menjadikan sumber daya bambu sebagai sumber daya alam yang integral dengan pembangunan.
- Sekitar 2,5 milyar penduduk dunia terlibat dalam perdagangan bambu, nilai perdagangan domestik dan penggunaan subsisten diperkirakan mencapai US\$ 4 milyar per tahun dengan nilai ekspor sekitar US\$ 2,7 milyar. Manfaat lain dari bambu adalah dalam perbaikan posisi perempuan dan kelompok masyarakat marjinal serta penyertaan masyarakat miskin pedesaan dalam ekonomi pasar.
- Potensi manfaat sosial ekonomi dari bambu belum terealisasi. Pada saat bambu masuk ke-berbagai pasar, nilai produk-produk akan meningkat. Manfaat bambu dapat bertambah melalui intervensi dalam perbaikan penggunaan, manajemen, pengolahan, dan pemasaran; dan pemanfaatan lebih banyak jenis bambu dari tingkat sekarang yang baru mencapai sekitar 600 jenis.
- Dewasa ini, sektor industri bambu menunjukkan bagaimana kegagalan pasar mengakibatkan distribusi yang tidak adil bagi masyarakat pemungut, pengumpul dan pemilik; bagaimana kebijakan tentang akses, pemilikan, penggunaan, dan pengelolaan membatasi manfaat bagi pengguna serta berakibat pada over-eksploitasi.
- Di beberapa industri modern dan negara maju, pemasaran dan pengolahan tumbuh lebih cepat dibanding dengan perumusan dan penerapan kebijakan tentang konservasi dan pengelolaan lestari. Selain itu, peningkatan insentif tentang konservasi dan pengelolaan yang intensif pada umumnya masih sangat lemah.
- Berbagai masalah sosial ekonomi bambu yang perlu diatasi melalui langkah-langkah nyata yang terencana adalah:
 - Pengembangan aplikasi jenis-jenis bambu bernilai tinggi yang belum dimanfaatkan.
 - Alternatif rezim pemilikan yang lebih bermanfaat.
 - Promosi desain dan teknologi yang sesuai untuk pengelolaan yang intensif dan pengolahan.
 - Peningkatan pendapatan pengumpul untuk mendukung pembangunan masyarakat.
 - Peningkatan penghasilan produsen skala kecil, menengah dan besar.

- Meningkatkan keterampilan pengolahan tingkat lokal.
- Mengurangi risiko bagi pedagang skala kecil.
- Mengembangkan pasar produk-produk bambu.
- Dewasa ini bambu adalah bahan konstruksi sangat penting di banyak negara, khususnya di daerah pedesaan, karena bambu dapat dipakai untuk hampir semua bagian dari rumah; bambu juga dapat diolah menjadi "bambu rekayasa" atau "*engineered bamboo*" yang dapat bersaing dalam hal kinerja dengan produk-produk kayu di berbagai aplikasi.
- Akhir-akhir ini beberapa negara seperti RRC dan India memakai bambu untuk membuat pulp, kertas, dan bahan pakaian; untuk arang, minyak bakar dan gas.
- Industri bambu dapat dibagi dalam 3 kategori: kerajinan tangan (*handicrafts*), bahan makanan (*edible shoots*), dan produk-produk rekayasa industrial (*industrial manufactured products*). Kategori terakhir adalah produk-produk yang baru berkembang seperti flooring, panel, dan kertas. Produk-produk ini setidaknya 30% lebih murah dibanding produk-produk kayu dengan penampilan, kinerja sebanding atau lebih baik; ditambah lagi karena ramah lingkungan dan memiliki sifat estetika yang menarik, produk-produk ini semakin kuat bersaing di pasar produk-produk kayu.

Larasati, et al. (1999) membedakan industri bambu sebagai industri bambu masa lalu dan bambu masa kini sebagai berikut:

Industri bambu masa lalu

- Bambu memiliki pengaruh luar biasa pada kehidupan dan budaya orang Indonesia sejak berabad-abad seperti sering tercermin secara simbolis pada lukisan-lukisan, legenda, nyanyian dan dongeng lokal.
- Bambu adalah materi yang terdapat dimana-mana sehingga mudah dan murah memperolehnya; barang-barang dan konstruksi bambu mudah diganti dan dipakai luas oleh masyarakat miskin dan memunculkan kesan sebagai benda murah, biasa dan dapat dibuang (*disposable*) di samping berbagai makna tradisional yang bernilai.
- Membuat barang-barang dari bambu (*bamboo wares*) sangat umum dilakukan oleh penduduk untuk menciptakan penghasilan. Barang-barang bambu dibuat untuk dipakai sendiri dan juga untuk dijual di pasar lokal; dalam konteks ini, membuat barang-barang bambu bukan lagi sekedar kegiatan sambilan tetapi rumah tangga telah berubah menjadi unit produksi. Peralihan dari pengguna saja menjadi pengguna dan penjual barang-barang bambu, dari kegiatan sambilan menjadi sumber penghasilan rumah tangga, menandai terbentuknya perusahaan pengolah bambu; di masa lalu, produsen dan konsumen barang-barang bambu adalah kelompok orang atau rumah tangga yang sama.
- Ciri pokok dari sistem produksi tradisional adalah sebagai berikut:
 - Produsen dan konsumen barang-barang bambu adalah kelompok orang atau rumah tangga yang sama.
 - Kualitas produk bukan jadi masalah.
 - Keterampilan diperoleh secara turun-temurun.
 - Bambu tumbuh alami dan melimpah, dapat diperoleh dengan mudah.
 - Produk bambu berlebih dijual ke pasar lokal dengan alat transportasi sederhana.
 - Desain produk diperoleh turun-temurun untuk memenuhi kebutuhan.

Metode tradisional dalam membuat barang-barang bambu masih dipakai di pedesaan tetapi situasi sudah berubah. Unit produksi tradisional harus menyesuaikan diri agar dapat bertahan di era masa kini.

Industri bambu masa kini

Ciri pokok industri bambu masa kini:

- Proses produksi barang-barang bambu telah berubah; karena rumah tangga telah berubah dalam hal ukuran, komposisi, dan pergerakan.
- Unit produksi menjadi lebih besar, meski masih berbasis rumah tangga dapat terdiri dari beberapa rumah tangga yang masih terkait darah keturunan.
- Barang-barang bambu tidak hanya dijual di pasar lokal tapi juga di pasar perkotaan sehingga desain produk dan mutu harus disesuaikan dengan pasar.
- Metode pengawetan dan pengolahan bambu telah berkembang sehingga produk-produk bambu yang dibuat laku dijual di pasar perkotaan dan juga pasar ekspor yang membutuhkan kualitas keawetan yang prima.
- Telah terjadi kekurangan pengrajin terampil karena perubahan demografi serta preferensi antar generasi sehingga memerlukan program pelatihan pengrajin generasi muda.
- Dengan meningkatnya kebutuhan akan barang-barang bambu, keperluan bahan baku juga meningkat; dengan adanya konversi bambu menjadi tanaman lain dan rendahnya penanaman tanaman bambu telah mengakibatkan defisit bahan baku di beberapa daerah.
- Muncul perantara atau bandar yang menghubungkan unit produksi dengan pasar dan seringkali mampu mempengaruhi sistem produksi maupun tingkat harga.
- Desainer profesional sudah terlibat di dalam sistem produksi karena mereka sangat mengerti dengan keinginan pengguna dari luar (*external users*).
- Berbagai faktor yang kurang mendukung pengembangan industri bambu dewasa ini:
 - Bahan baku tidak mendapat perlakuan semestinya sehingga menurunkan performa produk-produk yang dibuat.
 - Kurangnya pengrajin terampil mengakibatkan menurunnya mutu dan volume produksi.
 - Pasokan bahan baku yang tidak terjamin karena tidak adanya tanaman bambu yang dikelola baik mengakibatkan proses produksi yang tidak aman.
 - Penganyaman tradisional atau modifikasi desain tradisional tidak lagi bisa memuaskan keinginan pemakai karena tidak memiliki mutu modernisasi yang kompetitif.
 - Lemahnya manajemen transportasi dan distribusi untuk membawa barang dalam jumlah besar dengan jarak yang semakin jauh memberi kesan bahwa produsen tidak profesional dan tidak dapat diandalkan.

Meskipun produk-produk bambu dapat dibuat menggunakan sumber daya lokal (bahan baku, alat, teknologi, dan desain), ramah lingkungan, dan populer di kalangan konsumen tertentu di perkotaan, pengembangan industri bambu sangat terkendala oleh teknologi yang tidak berkembang, kurangnya investasi, dan lemahnya dukungan kebijakan pemerintah. Sampai hari ini, sebagian besar industri bambu masih berlangsung secara tradisional, sebagai industri rumah tangga dengan sedikit akses pada teknologi pengolahan dan keterampilan yang tidak memadai untuk membuat produk bermutu dengan nilai tambah yang tinggi.

3.2.2 Teknologi pemanfaatan bambu

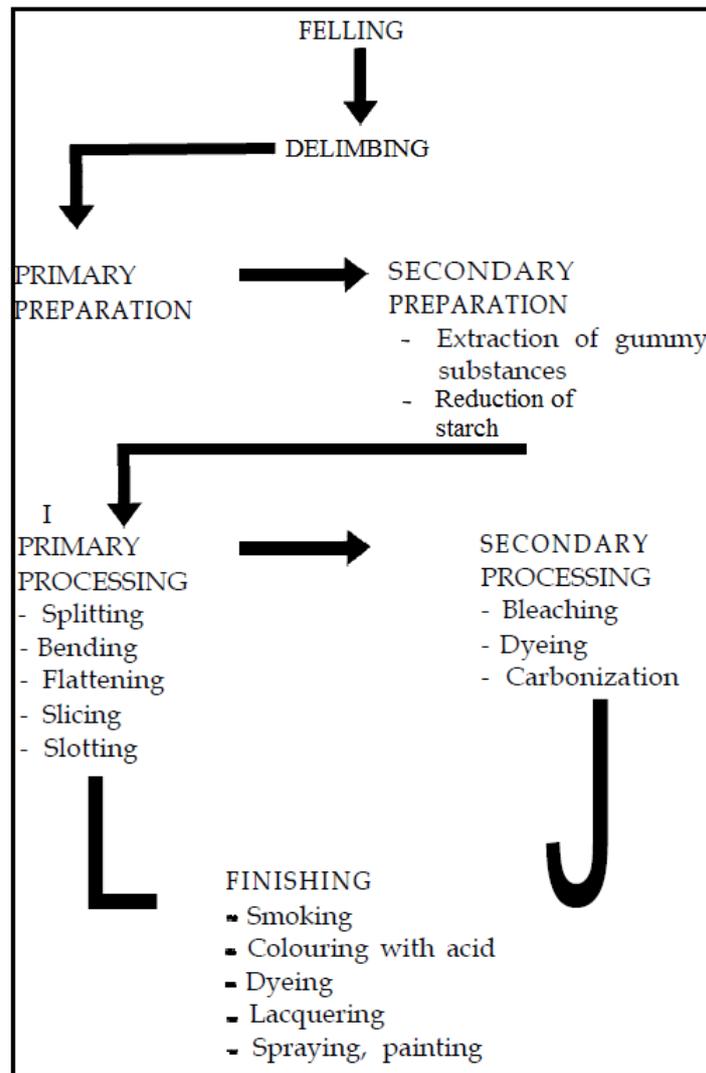
a. Tahapan umum proses pemanfaatan bambu

Mata rantai pengolahan bambu sejak pemanenan (*harvesting*) sampai penyempurnaan (*finishing*) terdiri dari: *harvesting*, *de-limbing*, *primary preparation*, *secondary preparation*, *primary processing*, *secondary processing*, dan *finishing* seperti disajikan pada Gambar 1 (Gnanaharan & Mosteiro, 1997; Baksy, 2013). Keterangan singkat dari setiap mata rantai pengolahan adalah sebagai berikut:

i. Pemanenan

Untuk mencegah pemanenan yang semena-mena, perlu dibuat aturan teknis pemanenan, misalnya:

- Tidak boleh menebang rumpun pada musim berbunga sampai saat biji jatuh.
- Tidak boleh memotong tunas/rebung generasi termuda atau hasil dari musim hujan terakhir.
- Setidaknya 3 batang bambu dengan tinggi minimum 3 meter harus ditinggalkan per rumpun, selain tunas generasi terakhir.
- Rhizome tidak boleh digali atau diambil.
- Tunas/rebung hanya boleh dipotong 15-30 cm di atas tanah; bila rumpun sudah terlalu pendek tunas harus dipotong serendah mungkin.
- Alat potong yang dipakai harus betul-betul tajam untuk mencegah robek atau pecahnya tunggul batang.
- Alat yang dipakai adalah kapak kecil yang tajam atau *machete* pendek berbilah lurus (*straight-edged machete*).



Gambar 1. Tahapan operasi pengolahan bambu (dialih dari Gnanaharan & Monteiro, 1997)

ii. Delimiting

- Membuang cabang yang tumbuh pada buku batang.
- Pisau harus digerakkan dari bawah ke atas untuk mencegah kerusakan batang.
- Menggunakan pisau tajam lebih baik dibanding gergaji tajam karena lebih efisien.

iii. Primary preparation

- Memotong batang sesuai panjang yang diinginkan.
- Memotong dengan hackshaw bermata *molybdenum* dengan 7-10 gigi per cm mengurangi limbah dan memberi hasil potong yang baik.
- Untuk bahan produk tertentu seperti *furniture*, setiap tonjolan (*bulges*) pada ruas harus dibuang dengan pisau yang sesuai untuk mengurangi kerusakan.

iv. Secondary preparation

- Ekstraksi bahan getah (*gummy*) guna menyamakan warna dan reduksi kandungan pati guna mengurangi serangan hama dan penyakit.

- Ekstraksi bahan getah dapat dilakukan dengan proses kering atau basah:
 - Pada proses kering, bambu segar dipanaskan merata pada suhu 120° C sampai bahan getah dan air keluar kemudian bambu dikeringkan dengan kain lap.
 - Pada proses basah, bambu segar direndam dalam air mendidih selama 1-2 jam atau di dalam *caustic soda* (0,2-0,8 %) atau larutan sodium carbonate (0,2-1,2 %) selama 10-15 menit kemudian permukaan bambu dikeringkan dengan kain lap.
- Untuk mereduksi kandungan pati dapat dilakukan secara non-kimiawi sebagai berikut:
 - Bambu segar direndam dalam air diam atau bergerak pelan (*slushy*) sampai 90 hari.
 - Bambu ditebang dan dibiarkan berdiri (utuh berikut cabang dan daun) di bawah sinar matahari selama 2 minggu. Setelah itu cabang dibuang dan bambu disimpan berdiri di bawah naungan selama 2 bulan.

v. Primary processing

Setelah perlakuan awal, batang bambu siap diolah. Untuk produk-produk anyaman, batang harus dibelah menjadi strip dan kemudian menjadi *splits* dan *slivers*:

- Batang dapat dibelah dengan berbagai cara dengan bantuan peralatan sederhana seperti kuda-kuda besi atau kayu, baji besi (*steel wedge*) atau alat-alat khusus yang dibuat sendiri atau pisau yang tersusun radial.
- Lembaran bambu (*strip*) kemudian dibuat menjadi *splits* dan kemudian menjadi *slivers* dengan berbagai cara menggunakan alat-alat sederhana dengan prinsip bahwa *splits* dan *slivers* yang dihasilkan harus memiliki permukaan yang halus dan berukuran seragam.
- Kadang-kadang batang bambu yang bengkok juga perlu diluruskan atau yang lurus dibengkokkan sesuai dengan kebutuhan, menggunakan peralatan sederhana.
- Sesuai keperluan, belahan bambu (*strips*) mungkin perlu dilengkungkan dengan membuat lubang pada ruas lalu dipanaskan dengan bantuan listrik dan kemudian bagian yang dipanaskan direndam dalam air.
- Batang bambu segar dapat juga dibuat langsung menjadi lembaran tanpa menimbulkan pecah, dengan peralatan sederhana, pemanasan, dan pendinginan.
- Teknik detail dari *primary processing* diilustrasikan secara jelas oleh Gnanaharan & Masteiro (1997) dalam *Local tools and Equipment Technologies for Processing Bamboo and Rattan*.

vi. Secondary processing

Bleaching

- Untuk produk-produk seni terutama untuk ayak (*screens*), *splits* dan *slivers* yang dipakai harus bebas cela (rusak, noda, dll). Adanya getah, resin atau minyak akan merusak warna dan penampilan sehingga perlu bleaching (kelantang) selama waktu yang tepat menggunakan *bisulphate* atau *bleaching powder*.

Dyeing

- Dapat dilakukan dengan merendam dalam larutan alami yang diperoleh dari bagian tertentu dari pohon/tanaman, biasanya dengan perebusan dalam larutan, pengeringan dan pemanasan untuk memperoleh warna seragam, merah atau coklat gelap.
- Selain larutan alami, bahan pengawet komersial dapat juga dipakai. Standar penggunaan bahan-bahan ini biasanya diterbitkan oleh pabrikan.
- Prinsip penyamakan yang perlu diperhatikan adalah:

- Sebelum menyamak, *bamboo splits* sebaiknya di kelantang dulu agar warnanya seragam.
- Kulit luar *bamboo splits* harus dikupas sempurna agar bahan samak betul-betul melekat/meresap.
- Air yang digunakan untuk melarutkan bahan samak harus betul-betul segar (*soft*) dan bebas kotoran.
- Untuk menjamin ketahanan warna (*color fastness*), *bamboo splits* yang disamak harus dicuci dengan larutan asam asetat (*acetic acid*) yang hangat.
- Produk jadi dapat juga disamak dengan bagan komersial.

Karbonisasi (*carbonization*)

- Ketika *bamboo splits* disamak, warna yang dihasilkan hanya pada permukaan sehingga ketika *splits* diolah lebih lanjut (*slicing, cutting, dll*) akan muncul bagian-bagian tidak berwarna.
- Tujuannya adalah untuk memperoleh warna coklat penuh dan seragam sampai ke bagian dalam *bamboo splits*.
- Untuk tujuan ini, *bamboo splits* harus dimasukkan dalam steam boiler selama 20-30 menit dengan tekanan 5 kg/cm² pada suhu 150°.

vii. Finishing

Tergantung pada jenis produk dan penggunaannya, berbagai cara *finishing* yang telah umum diterapkan adalah sebagai berikut:

Smoking

- Produk akhir diasap di atas tungku api selama waktu tertentu.
- Untuk memperoleh warna coklat tua dan memberi kesan kuat pada struktur anyaman.

Lacquering (*pernish*)

- Dapat dilakukan dengan melaburkan bahan alami dengan daya absorpsi tinggi pada produk bambu.
- Dapat pula menggunakan bahan sintetik yang tersedia di pasar melalui penyemprotan (*spraying*) atau pelaburan (*brushing*).
- Dewasa ini sudah tersedia bahan pernis bermutu tahan air yang sangat awet dan menarik yang mengandung senyawa selulosa yang terlarutkan, resin, dan bahan plastik.

Painting

- Untuk meningkatkan usia pakai, produk bambu dapat dicat menggunakan cairan yang diperoleh dari tanaman tertentu untuk mencegah serangan hama.
- Atau menggunakan pasta tertentu yang terdiri dari campuran kapas dan minyak *Semicarpus anacardium* yang ditumbuk halus untuk memperpanjang usia pakai.

b. Pembuatan berbagai produk bambu dengan teknologi tradisional

Berdasarkan tahapannya, proses pengolahan bambu dapat dibedakan menjadi proses awal dan proses lanjut.

i. Proses awal

Proses awal pada dasarnya adalah mempersiapkan batang bambu segar menjadi bahan baku yang bermutu untuk diolah lanjut melalui perendaman, pengeringan, dan pengawetan sebagai berikut:

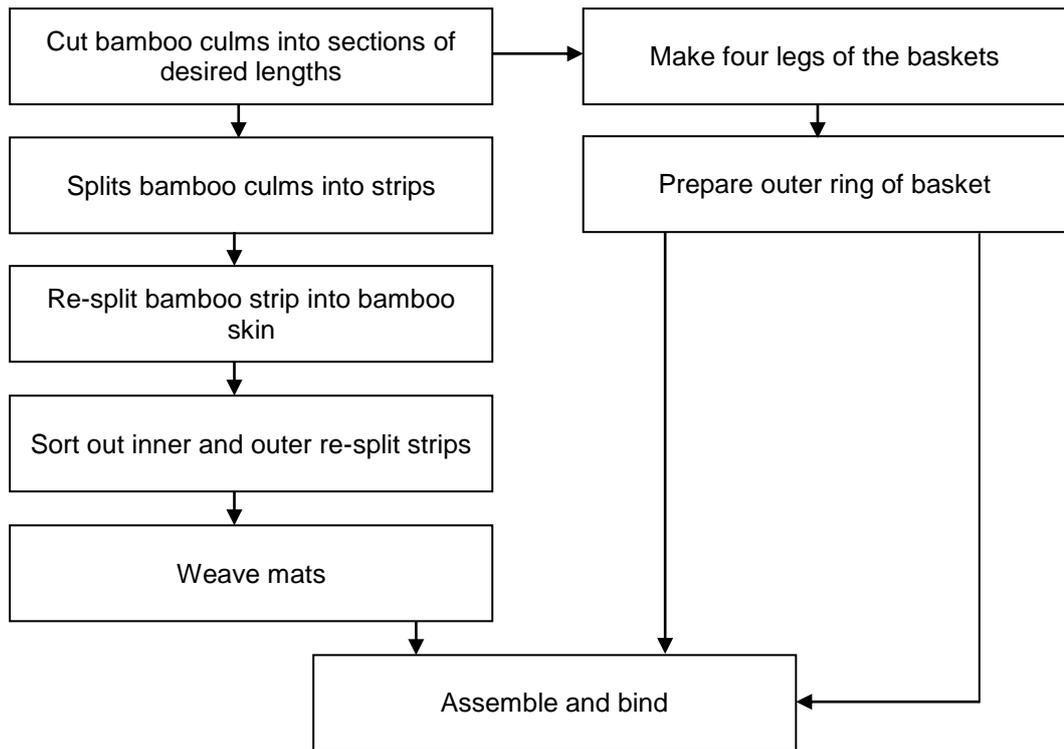
- Batang bambu direndam dalam air beberapa minggu untuk mengurangi kandungan pati sehingga mengurangi serangan hama dan penyakit serta meningkatkan keawetan.
- Kecuali untuk dianyam, batang bambu perlu dikeringkan sempurna dengan menyimpan di bawah naungan dengan aliran udara yang bebas selama 2-4 bulan atau dimasukkan dalam dapur pengering selama \pm 9 hari agar batang menjadi awet, stabil, dan bermutu.
- Pengawetan dapat juga dilakukan dengan mencelup batang dalam larutan asam boric dan borax atau merebus dalam larutan tembakau; atau menggunakan *caustic* soda dan larutan garam kasar.

ii. Proses lanjut

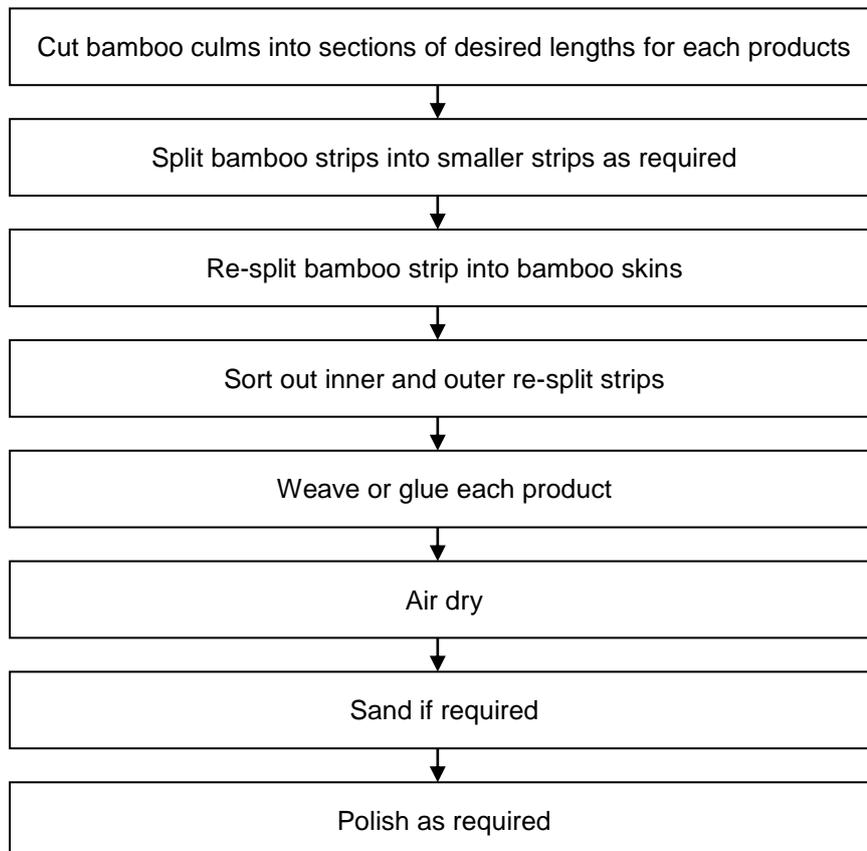
Batang bambu yang sudah mendapat perlakuan awal, kini dapat diolah lanjut untuk membuat berbagai produk yang diinginkan. Proses dasar pembuatan keranjang, bambu lamina, *furniture* bambu, dan *bamboo flooring* berturut-turut disajikan pada Gambar 2 s/d 5 sementara berbagai teknik penganyaman disajikan pada Tabel 5 (MDBRPP, 2011).

Tabel 5: Berbagai teknik penganyaman bambu

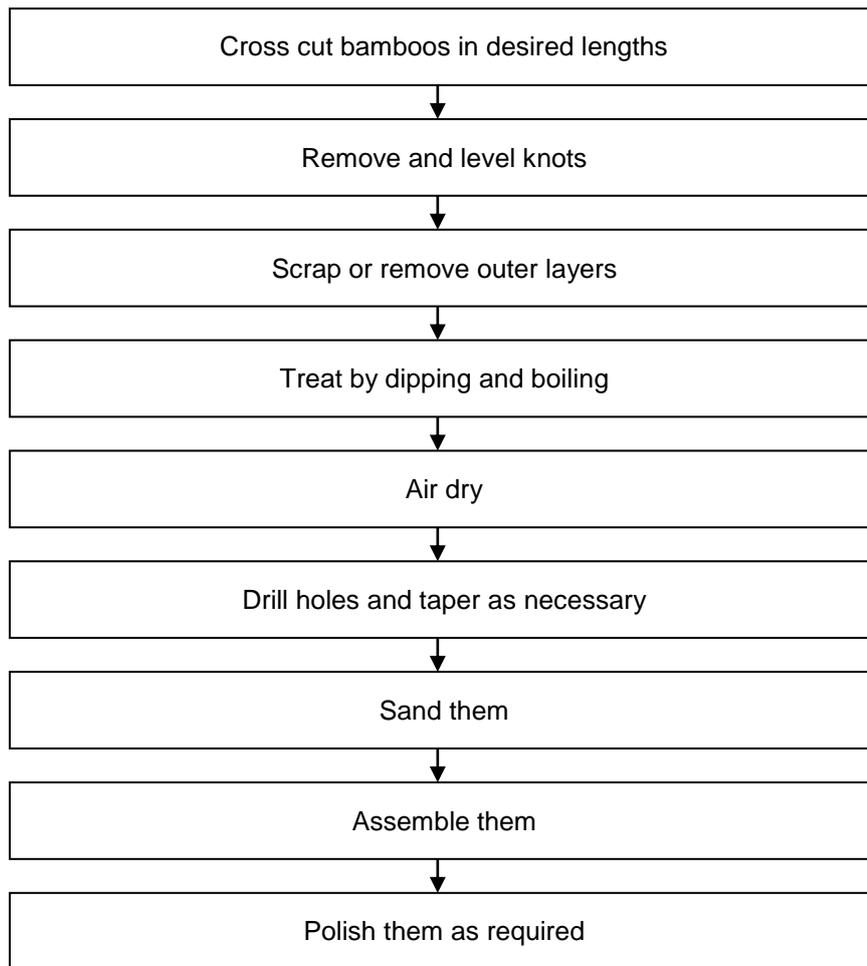
Sumber	Teknik menganyam
INBAR, 2005	1) Cross-weaving 2) V-weaving 3) Hexagon weaving 4) Spiral weaving 5) Circular weaving 6) Twisted weaving
Lopez, 2003	1) Square weaving 2) Hexagonal weaving 3) Ajiro weaving
MDBRPP, 2011	1) Cross-weaving 2) Square weaving 3) Hexagonal weaving 4) Rectangular weaving 5) V-shape weaving 6) Spiral weaving 7) Circular weaving 8) Twisted weaving



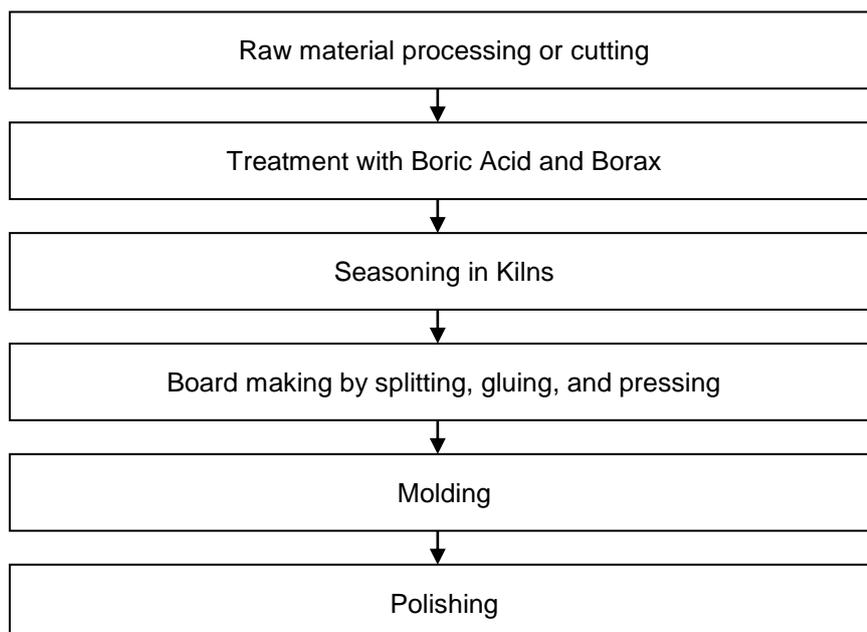
Gambar 2. Proses dasar pembuatan keranjang bamboo



Gambar 3. Proses dasar pembuatan bambu lamina



Gambar 4. Proses dasar pembuatan *furniture* bamboo



Gambar 5. Proses dasar pembuatan *bamboo flooring*

c. Peralatan tradisional pemanfaatan bambu

Pada Tabel 6 disajikan peralatan dan perlengkapan pengolahan bambu maupun rotan dalam membuat produk-produk konvensional yang bermutu baik. Berbagai alat yang telah umum digunakan dalam pengolahan bambu, sejak pemanenan sampai penyempurnaan (*finishing*) adalah seperti disajikan pada Tabel 7.

d. Teknologi tepat guna hibrida pemanfaatan bambu

Teknologi pengolahan bambu tradisional yang diterapkan oleh produsen rumah tangga dan industri kecil tidak dapat diterapkan untuk meningkatkan penghasilan pengrajin secara nyata dalam jumlah besar; hanya sesuai sebagai alat penghasilan sekunder, tidak dapat diandalkan untuk generator primer penghasilan. Artinya, teknologi tradisional tidak dapat mendukung pembangunan industri bambu yang mampu menyejahterakan pengrajin meskipun teknologi tersebut memenuhi persyaratan sosial dan lingkungan.

Tabel 8 coba membandingkan teknologi tepat guna tradisional dan industri bambu modern dimana terlihat jelas adanya kesenjangan teknologi yang cukup besar. Teknologi tradisional jelas tidak dapat memenuhi spesifikasi teknis produk-produk yang dibutuhkan pasar masa kini sementara teknologi modern mungkin tidak dapat dicukupi oleh pengrajin. Tampaknya sangat perlu mengenali suatu teknologi tepat guna hibrida yang merupakan kombinasi antara teknologi tradisional dan industri modern.

Tabel 6: Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan produk bambu dan rotan

Tools/equipment	Specification	Uses
Knife (chupi)	Medium size	Cutting, splitting, weaving & removing of nodes
Knife (chupi)	Pointed knife-medium size	Weaving
Knife (chaku)	Light knife	Weaving for cutting, splitting, weaving, and node removing
Needle (large size)	Heavy type	Making hole
Hand saw	Heavy type	Cutting large diameter
Hand saw	Light saw	Cutting small diameter
Blow torch	Small to medium	Heating
Paper cutter	Light knife	Weaving
Hammer	Light hammer	Nailing
Chisel • Round • Square	Light Light	Doweling
File	Light	Sharpening
Scraper	Light	Removing node
Bending column	Large type	Straightening and bending
Gouging tool	Large	Removing node
Planer • Simple • Line plane	Light Light	Scraping Lining
Splitter	Light	Splitting culms
Glue		Pasting
Sand paper	Various types	Smoothing

Varnish paint		Painting
Sprayer	Light	Finishing
Drilling machine • Hand driller • Power driller	Light	Boring Boring
Drum	Large	Soaking
Clip	Small	Stitching

Tabel 7: Beberapa alat pengerjaan bambu, kegunaan, dan spesifikasinya

Alat	Kegunaan	Spesifikasi
Axe	Cracking the nodes of large culms to make boards. bit.	bight-weight axe with narrow but thick, strong, wedge-shaped.
Hatchet or small axe	Cracking the nodes of smaller culms for making boards.	Similar to the axe, but smaller in size and fitted with a short handle.
Tripods or trestles	Elevating culms and holding them firm for sawing to length, cracking nodes.	May be made locally, following the pattern locally preferred.
Adze	Removing diaphragm fragments and excess soft wood at basal end of bamboo boards. A spade is more convenient, but adze is more generally available.	Standard design; made of best-quality steel.
Chisel	Making holes in culms to accommodate lashings for end-ties.	Made of best steel (molybdenum steel if available); 2 cm bit.
Drill	Making holes to accommodate bamboo pins or dowels.	Hand- or power-driven drill; bits of best steel, in assorted sizes of 3-12 cm.
Wood rasps	Levelling prominent culm nodes.	Large size, with one flat side, one convex; coarse, medium and fine teeth.
Wire pincers	For handling wire used for lashings.	Conventional type with long, narrow jaws and wire-cutting feature.
Rods of reinforcing steel	Breaking out the diaphragms of unsplit culms.	Suggested minimum: one each of 20mmx3m and 12mmx3m. Other dimensions to meet special needs. Hardwood or bamboo pole may be substituted.
Whetstone	Sharpening edged tools.	Carborundum; coarse-grained on one side, fine on the other.
<p><i>* The drill bits used for drilling hard metals leave the bamboo culm surface fuzzy after drilling. Brad-point drill bits are suggested for drilling bamboo (Figure 40). For drilling large diameter holes (25 to 75 mm), hole saw blades attached to an electric hand drill or a bench drilling machine are used.</i></p>		

Sumber: Gnanaharan & Mosteiro (1997)

Tabel 8: Perbandingan teknologi tradisional dan industri modern

Elemen	Tradisional	Industri Modern
Materi produksi	Bambu mentah: batang, split, strip, dll.	Bambu mentah: split, lembar/tikar anyaman
Metoda pengawetan	Rendam dalam air/lumpur	Injeksi bahan pengawet
Proses	Menganyam manual	Membuat board/molding/komposit
Peralatan	Alat-alat sederhana: pisau, gunting, dll.	Mesin-mesin khusus
Material lain	Tidak ada	Perekat, bahan tambahan
Perakitan	Manual	Alat tekan tinggi, perakitan manual
Finishing	Alami	Polesh/semir, laminasi
Produk hasil	Alat-alat dapur dan rumah tangga, materi konstruksi	Boards, panels
Desain	Tradisional	Dinamis, inovatif
Pengguna	Masyarakat lokal	Masyarakat eksternal, tak turut dalam proses produksi, pasar domestik dan ekspor
Unit usaha	Rumah tangga, labor intensive	Produksi massal, masinal

Sumber: Larasati, et al. (1999)

Teknologi tepat guna hibrida yang dicanangkan Larasati, et al. (1999) dapat diadopsi dalam 3 bentuk:

i. Bentuk no. 1

- Memodifikasi produk-produk bambu yang dihasilkan.
- Tetap menerapkan metoda tradisional tetapi dibantu peralatan masinal kecil dan sederhana, misalnya mesin ampelas (*sanding machine*).
- Sasaran utama adalah membuat produk-produk dengan desain yang lebih diminati pasar, memproduksi dalam volume yang lebih besar.
- Kelemahannya adalah bahwa menganyam secara tradisional tidak dapat menghasilkan mutu modern.

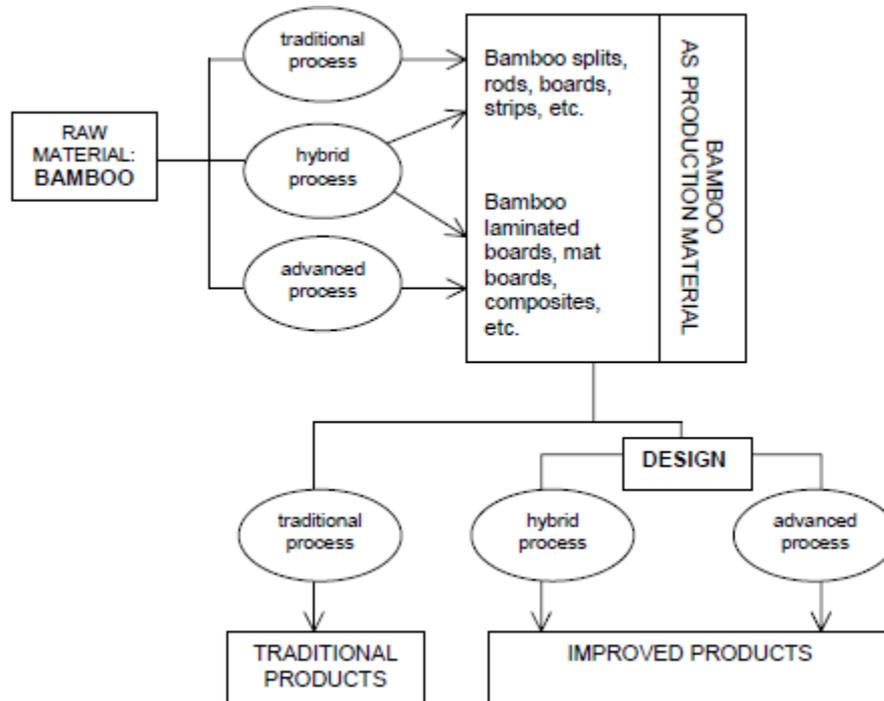
ii. Bentuk no. 2

- Tetap menetapkan teknologi tradisional, selain untuk menganyam, dan metoda pengawetan modern untuk menghasilkan produk-produk yang tampak tidak kuno dengan mutu modern.
- Bentuk hibrida ini mungkin paling menjanjikan karena:
 - Memberi peluang bagi desainer untuk menampilkan sifat-sifat spesifik bambu dengan tidak hanya memakai bambu anyam sebagai bahan.
 - Memberi peluang membuat produk-produk dengan desain yang menarik berdasar sifat-sifat bambu dan ide-ide yang baru.
 - Memberi peluang membuat produk-produk dengan mutu modern.
 - Teknologi tidak merusak tatanan sosial maupun lingkungan.

iii. Bentuk no. 3

- Menggunakan bambu yang sudah mendapat perlakuan awal sebagai bahan baku, artinya tidak mengolah bambu mentah/segar.
- Bentuk ini dapat diterapkan bila situasi ekonomi memungkinkan pengrajin meningkatkan kemampuan proses pengawetan bahan.

Hubungan antara proses pengolahan tradisional, hibrida dan modern adalah seperti disajikan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Bagan hubungan pengolahan tradisional, hibrida, dan modern produk bambu

e. Perkembangan teknologi pengolahan bambu

Dewasa ini bambu dapat dipakai untuk membuat "*engineered bamboo product*" yang bernilai tinggi seperti *vener* bambu laminasi untuk lantai, meja, dan berbagai bentuk panel. Artinya, ada potensi untuk mengembangkan industri bambu dan meningkatkan kehidupan manusia yang terlibat di dalamnya. Untuk merealisasikan maksud ini, beberapa langkah penting harus diambil, adalah (Rivera, 2002):

- Menerapkan insentif untuk mengadopsi teknologi pengolahan bambu yang sudah berkembang dan mendukung komersialisasi produk-produk bambu.
- Memahami potensi pasar produk-produk bambu khususnya tentang potensi permintaan dan bahan baku serta produk-produk yang bisa dihasilkan.
- Mengkaji faktor-faktor yang berpengaruh pada ketersediaan (*availability*) dan tingkat penggunaan (*acceptability*) produk-produk bambu sebagai pengganti (*substitutes*) produk-produk kayu.
- Mengenal kelayakan finansial (*financial viability*) dari adopsi teknologi pemanfaatan bambu.

Selama 15-20 tahun terakhir, produk-produk bambu telah berkembang menjadi barang yang sangat bernilai dan merupakan substitusi utama dari produk-produk kayu di berbagai aplikasi industrial karena sifat-sifat panel dan *board* bambu yang cukup baik dibanding kayu. Bambu adalah materi konstruksi penting di banyak negara terutama di pedesaan. Bambu dipakai luas dalam bangunan rumah seperti tiang, atap dinding, lantai, balok, pagar, dll. Bambu juga dipakai luas untuk membuat tikar, keranjang, alat-alat rumah tangga, topi, mainan, alat musik, dan mebel. Selain itu, tunas bambu atau rebung telah menjadi semakin populer.

Bambu dapat diolah menjadi produk-produk modern melalui teknik rekayasa dan diperkirakan dapat bersaing dengan produk-produk kayu panel komposit dan board dalam hal harga dan penampilan. Beberapa produk bambu yang telah diproduksi dan diperdagangkan secara luas adalah sebagai berikut (Lobovikov, et al., 2007):

i. Arang bambu

- Nilai kalornya sekitar 50% dari minyak bumi dengan bobot sama.
- Arang aktif dapat dipakai untuk membersihkan lingkungan, menyerap kelembaban dan membuat obat; kapasitas absorpsi arang enam kali lebih besar dibanding arang kayu dengan bobot sama.
- RRC adalah produsen arang bambu utama dengan Jepang, Korea, dan Taiwan sebagai konsumen utama, yang akhir-akhir ini meluas ke Eropa dan Amerika Utara.
- Keunggulan arang bambu adalah: dibuat dari bahan yang tumbuh sangat cepat, nilai kalor dan daya absorpsi yang tinggi serta murah dan mudah dibuat.

ii. Rumah bambu

- Ada 3 tipe rumah bambu yang dibuat dari bambu:
 - Rumah tradisional dengan batang bambu sebagai materi utama;
 - Rumah *bahareque* tradisional dimana kerangka bambu dipleset dengan semen atau tanah liat; dan
 - Rumah prefabrikasi modern dimana board lamina, *vener*, dan panel digunakan dominan.
- Keunggulan rumah bambu adalah lebih murah (dibanding rumah kayu), kuat, ringan, dan tahan gempa; bahan tersedia luas, dan dapat ditanam dalam jangka pendek dengan biaya rendah.

iii. Bubur dan kertas bambu

- Mutu kertas dari bambu praktis sama dengan kertas dari kayu namun sifat-sifat kecerahan (*brightness*) dan optiknya lebih stabil dalam jangka panjang.
- *Tear index* kertas bambu serupa dengan kertas kayu keras sementara kekuatan regangan diantara kertas kayu keras dan kayu lunak.
- Mutu kertas bambu masih dapat ditingkatkan melalui perbaikan *pulping process*.

iv. Panel bambu

- Dewasa ini sudah lebih dari 20 jenis panel bambu diproduksi di Asia, dipelopori oleh RRC.
- Serat bambu lebih panjang dibanding serat kayu sehingga panel bambu memiliki keunggulan teknis.
- Panel bambu sudah digunakan luas dalam konstruksi modern sebagai elemen struktural atau sebagai *forms for concrete moldings* dan juga untuk lantai, atap, serta rangka pintu, dan jendela.

- Termasuk dalam golongan panel bambu adalah *veneer, stripboards, matboards, fibreboards, particle boards, medium density boards*, serta kombinasi diantaranya atau dengan kayu.

v. Lantai bambu (bamboo flooring)

- Memiliki keunggulan dibanding flooring kayu karena kehalusan, kecerahan, stabilitas, resistensi, daya insulasi, dan fleksibilitas yang lebih baik
- Sangat diminati di Eropa, Jepang, dan Amerika Utara karena memiliki soft natural luster serta natural gloss dan kesan elegan fiber bambu.
- RRC memproduksi 17,5 juta m² *bamboo flooring* pada tahun 2004, 65% diantaranya diekspor.

vi. Produk anyaman dan kerajinan

- Ada sangat banyak jenis produk anyaman dan kerajinan yang telah dibuat sejak ribuan tahun, terutama di RRC, India, Malaysia, Filipina, dan Thailand.
- Produk-produk tersebut telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat tertentu di banyak negara Asia.

vii. Energi bambu (bamboo fuels)

- Dengan proses pyrolysis, bambu dapat dibuat menjadi arang, minyak bakar, dan gas.
- Ekstrak bambu mengandung elemen-elemen penting untuk pembuatan obat-obatan, krim, dan minuman; gas bambu adalah substitusi minyak bumi sementara arang aktif dapat dipakai sebagai deodoran, purifier, disinfektan, dan absorbent.

viii. Tunas bambu (rebung)

- Sekitar 200 jenis bambu menghasilkan tunas bambu berserat tinggi yang dapat dimakan oleh manusia.

ix. Furniture bambu

- *Furniture* bambu tradisional menggunakan batang dan lebar bambu sebagai bahan utama; desain *furniture* modern banyak menggunakan panel laminasi.
- Ekspor *furniture* bambu lamina tumbuh sangat cepat tetapi secara resmi tercatat sebagai mebel dari kayu karena tidak ada kode khusus untuk furniture bambu.

f. Teknologi pembuatan produk bernilai tambah tinggi (high value added products)

Teknologi pembuatan produk-produk bambu dengan nilai tambah tinggi yang telah dikembangkan oleh RRC, sebagian sudah mencapai tahap komersial dan sebagian lain dalam tahap uji coba. Beberapa produk bernilai tambah tinggi seperti dilaporkan oleh Yongde (2012) adalah sebagai berikut:

- Veneer dekoratif untuk keperluan industri mobil dan kapal pesiar (*yacht*)
- Bamboo-engineered materials dengan kualitas superior menyangkut kekakuan (*stiffness*), *fatigue strength*, stabilitas, dan variasi kecil dalam properti
 - Bidang *high-end*: *windblade*, mobil, *yachts*, dsb. (untuk menggantikan *glass fiber*)
 - Net profit \geq 30%
- *Bamboo scrimber*
 - Sebuah komposit bambu struktural baru.

- Dikomersialisasikan sejak 7 tahun lalu (awal tahun 2000); berkembang dengan cepat.
- Mempergunakan bambu berdiameter kecil dengan ratio pemanfaatan > 90%.
- Komponen-komponen struktural dalam perumahan, furniture terbaik, flooring untuk dan dalam aplikasi luar dan dalam ruangan/rumah.
- Tekstil fiber bambu
Sejak tahun 2000, China memproduksi:
 - *Bamboo viscose fibres: regenerated fiber* selulosa; produksi telah mencapai 20.000 ton/tahun di tahun 2008.
 - *Bamboo iyocell gibres: RCF* (rumah lingkungan, sifat mekanis lebih baik, *lower moisture regain ratio*).
 - Fiber bambu alami, secara langsung diekstraksi dari bambu dengan metode fisik dan mekanis serta sifat-sifat alami fiber dipertahankan.
- Produk akhir berbasis karbon bambu
 - Baterai litium (sedang uji coba)
 - Polimer konduktif
- Flavonoids daun bambu
 - Bahan alami tanaman obat yang menunjukkan dampak farmakologis.
- *Feed additive*
 - Mengurangi pemakaian antibiotik dalam makanan ternak.
- Anti-oksidan dari daun bambu
 - Diekstraksi dari daun bambu.
 - Harga bisa mencapai > US\$ 50.000/ton.
- Rumah pre-fabrikasi bambu batangan tenaga surya
 - Mengintegrasikan kumpulan teknologi tenaga surya pada rumah pre-fabrikasi bambu batangan.
 - Bambu batangan dipakai sebagai bahan struktur dan saluran konduksi panas.
 - Mengurangi konsumsi energi selama masa pakai rumah.

3.2.3 Pemanfaatan dan teknologi pengolahan rebung

Meskipun tidak tercatat sebagai eksportir komoditi rebung bambu, Indonesia diyakini memiliki potensi pasokan yang tinggi seperti terlihat dari fakta bahwa rebung dikonsumsi masyarakat secara luas dan terdapat banyak jenis bambu yang potensial untuk menghasilkan rebung. Karena itu dianggap penting dan berguna untuk secara eksplisit menampilkan teknologi pengolahan rebung dalam laporan ini.

Di Indonesia, tidak semua rebung bambu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan sayuran tetapi rebung bambu Indonesia sangat digemari masyarakat Jepang, Korea Selatan, dan RRC (Kemendagri, 2011). Beberapa jenis bambu yang dapat diambil rebungnya sebagai sayur seperti bambu petung, ampel, wulung, dan bambu ayam (nama populer). Rebung bambu ayam memiliki kualitas rasa yang paling bagus; rebung hanya perlu dicuci sampai bersih, diiris-iris dan dimasak bersama bumbu, tanpa perlu diebus (direbus sampai mendidih dan dibuang airnya). Rebung, tunas bambu atau trubus bambu adalah kuncup bambu muda yang muncul dari dalam

tanah yang berasal dari akar rhizome maupun buku-bukunya. Umumnya, rebung masih diselubungi oleh pelepah buluh yang ditutupi oleh miang hingga mencapai tinggi 30 cm.

Informasi tentang pemanfaatan rebung di India seperti dilaporkan oleh NMBA (?) dapat diringkas sebagai berikut:

- Rebung empuk dikonsumsi sebagai bahan makanan selama musim muson, pada saat batang segar muncul dari dalam tanah sebagai tunas; berbagai jenis bambu menghasilkan tunas yang dapat dimakan pada saat-saat yang berbeda selama dan setelah muson.
- Bagian bambu yang dapat dimakan sebagai sayur adalah tunas muda yang muncul dan dipanen sebelum terbentuknya serat dalam jumlah besar; rebung terbentuk secara progresif dari tunas-tunas rhizome.
- Rebung bambu tumbuh sepanjang 10-20 cm di bawah permukaan tanah, gundukan atau retak pada tanah menandai tempat rebung yang baru. Ketika rebung muncul dari rhizome, memancar keluar dari rumpun, mereka dapat dipanen dengan mudah.
- Rebung yang baik untuk dipanen adalah ketika mencapai 37,5-45 cm di atas tanah, mungkin tanpa perlu menggali tanah; rebung yang sudah dipanen akan cepat rusak bila tidak disimpan atau ditangani secara tepat. Waktu memanen yang tepat adalah larut malam atau subuh.
- Selama musim panen, rebung dikonsumsi dalam keadaan segar; di luar musim panen, keadaan diasinkan (*salted*) atau difermentasi (*fermented*).
- Rebung kaya dengan vitamin, selulosa, asam amino dan unsur-unsur kelumit; dan merupakan serat yang baik; rebung banyak dipakai sebagai extender dalam masakan oriental karena menyerap cita rasa bumbu yang dipakai memasak. Rebung segar memiliki cita rasa renyah (*crisp*) dan manis.
- Rebung dilaporkan dapat mencegah penyakit kanker, menambah selera makan, serta menurunkan tekanan darah dan kolesterol; juga dapat melindungi jantung dan kandungan phytoosterol-nya berguna sebagai nutraceutical.
- Kandungan asam homogentistic diyakini merupakan sumber rasa yang tajam, yang tidak disukai sebagian orang.

Teknologi pengolahan rebung bambu

Teknologi pengolahan rebung bambu menjadi bahan makanan seperti dilaporkan oleh (NMBA,?) dapat diringkas sebagai berikut:

a. Transformasi rebung bambu menjadi makanan

Sebelum dimasak menjadi makanan, rebung harus mendapat perlakuan yang tepat guna, menghilangkan komponen beracun dan rasa pahit. Cara yang umum dipakai adalah: i) merendam dalam air selama satu malam dan ii) merebus rebung selama 30 menit dengan mengganti air setiap 10 menit. Metoda tersebut tidak diperlukan apabila rebung sudah digarami atau direndam dalam air garam.

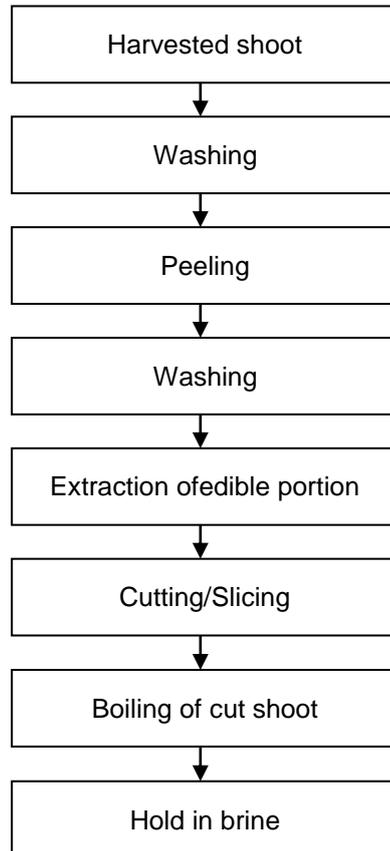
Prosedur penyiapan menu rebung adalah sebagai berikut:

- ❖ Memotong rebung sesuai bentuk dan ukuran yang diinginkan
- ❖ Merendam dalam air dingin selama satu malam
- ❖ Merebus selama 30 menit, air diganti baru setiap 10 menit
- ❖ Mencuci dengan air bersih
- ❖ Mengaduk dengan bumbu yang diinginkan

- ❖ Memasak, dan
- ❖ Menata serta menyajikan

b. Teknologi pengolahan awal rebung segar

Merupakan perlakuan pada rebung segara sebelum diolah lebih lanjut menjadi rebung asin atau rebung kalengan. Perlakuan awal diakhiri dengan menyimpan rebung di dalam larutan air garam (3%) untuk mencegah diskolorasi akibat reaksi enzim yang ada atau terkena udara bebas. Proses perlakuan awal adalah seperti pada Gambar 7.

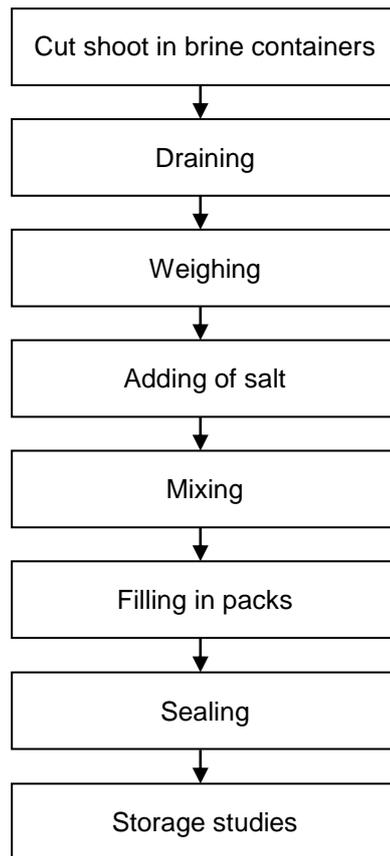


Gambar 7. Proses awal pengolahan rebung bambu

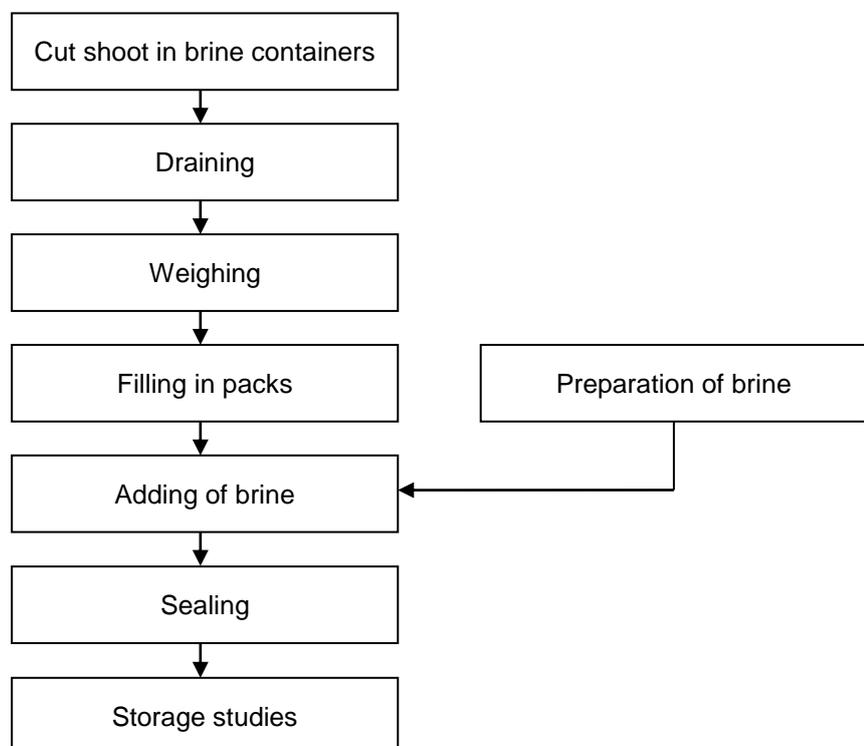
c. Pengolahan lanjut rebung segar

Rebung segar yang sudah mendapat perlakuan awal umumnya diolah lanjut melalui proses pengasinan sebagai berikut:

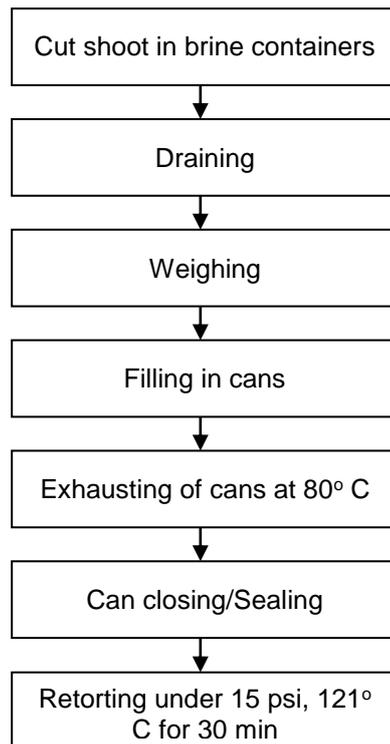
- Pengasinan kering (*dry salting*)
Mengawetkan potongan rebung bambu dengan menambahkan garam kristal/kering sebanyak 15-18% dari berat rebung. Proses pengasinan adalah seperti Gambar 8.
- Pengasinan basah (*wet salting*)
Merupakan metode pengawetan rebung dengan menambahkan larutan garam (15% brine) pada potongan rebung seperti disajikan pada Gambar 9.
- Pengalengan rebung (*canning*)
Merupakan metode pengawetan rebung yang sangat umum dipakai dan diterima dalam perdagangan dunia seperti disajikan pada Gambar 10.



Gambar 8. Proses pengasinan kering rebung (dry salting)



Gambar 9. Proses pengasinan basah rebung (wet-salting)



Gambar 10. proses pengalengan rebung (canning)

3.2.4 Kendala utama pengembangan industri bambu

Kendala utama yang umum dihadapi oleh negara berkembang dalam transformasi industri bambu tradisional menjadi industri modern adalah sebagai berikut (MDBRPP, 2011):

i. Mutu produk tidak kompetitif

- Produk-produk bambu dibuat dengan desain dan teknologi tradisional dengan pengetahuan dan keterampilan terbatas sehingga hanya sekitar 10% produk yang kompetitif di pasar internasional.

ii. Peralatan tidak efisien

- Alat-alat yang dioperasikan secara manual dan dibuat lokal tidak sesuai untuk membuat produk-produk bermutu.
- Pisau anyam yang diimpor dari Jerman, Perancis, atau RRC terbukti mampu mendukung produksi anyaman bermutu.

iii. Informasi desain sangat terbatas

- Katalog desain produk-produk bambu tidak tersedia luas; katalog hanya diperoleh pelaku tertentu yang tidak ingin menyebarkannya karena alasan persaingan usaha.
- Kebanyakan desain ditiru, tidak orisinal.

iv. Perlakuan produk tidak memadai

- Hampir seluruh bahan baku yang dipakai tidak menerima perlakuan awal yang memadai seperti pengeringan maupun penyimpanan.
- Produk-produk jadi juga tidak sempurna atau tidak disimpan secara benar.

v. Transfer teknologi sangat terbatas

- Produsen bekerja sendiri-sendiri, tidak ada pertukaran ide dan keterampilan.
- Tidak ada fasilitas dimana para produsen dapat berkumpul dan saling belajar atau menerima pencerahan teknologi dan pasar.
- Informasi tentang teknologi pengolahan dan desain tidak tersedia secara luas terutama bagi produsen pedesaan.

Menyangkut kendala utama pengembangan industri bambu, MDBRPP membuat kesimpulan dan rekomendasi berikut:

Kesimpulan

- Karena keterbatasan pengetahuan dan keterampilan, serta kewirausahaan; produksi dan diversifikasi produk-produk bambu sangat terbatas
- Sebagian besar produsen, baik skala rumah tangga maupun industri kecil, masih menggunakan peralatan tradisional yang tidak sesuai untuk membuat produk-produk bermutu tinggi
- Proses produksi yang tidak produktif dan efisien mengakibatkan ongkos produksi yang tinggi dan daya saing yang lemah

Rekomendasi

- Desain tradisional dari produk-produk bambu harus kompetitif dari sisi inovasi maupun kualitas
- Pengolah bambu harus meningkatkan mutu bahan baku yang diolah dengan perlakuan awal yang memadai
- Perlu ada fasilitas umum dimana para produsen dapat saling bertukar pengalaman dan keterampilan, dapat menjual produk bersama dan dapat menerima pencerahan pasar dan teknologi dari otoritas pemerintah terkait secara berkala
- Produk-produk bambu bersaing dengan produk-produk kayu dan plastik dalam aplikasinya sehingga promosi keunggulan produk-produk bambu sangat perlu ditingkatkan
- Informasi teknologi, desain, dan pasar produk-produk bambu perlu disebarluaskan secara kontinu untuk mendukung pengembangan produk yang diminati pasar, bernilai tambah tinggi dan kompetitif.

3.3. Pasar utama produk-produk bambu dunia

3.3.1 Masalah data statistik perdagangan bambu

Meskipun bambu telah disebut dunia sebagai aset pembangunan yang penting, volume perdagangan produk-produk bambu yang sesungguhnya sebelum 2007 tidak diketahui. Penelusuran perdagangan internasional sangat sulit karena kode pabean yang tidak lengkap; informasi tentang pasar domestik pun sangat tidak lengkap dan sering kontroversial.

Standard coding system yang berlaku adalah *Harmonized System (HS)* yang diterbitkan oleh WCO (*World Customs Organization*), tetapi HS yang ada untuk bambu sangat terbatas jumlahnya. Menurut Wardle (2003) di dalam Van der Lugt & Lobovikov (2008), hanya ada dua grup HS *codes* untuk produk-produk bambu; grup pertama terdiri dari 2 kode untuk bambu dan rotan segar terutama untuk bahan anyaman sementara grup kedua mencakup kayu dan produk-produk kayu termasuk bambu.

Problem *HS codes* bahkan lebih parah untuk produk-produk bambu olahan seperti pulp, kertas, *flooring, roofing, panels, boards*, material komposit dan arang; produk-produk ini bisa mencakup produk-produk kayu dan bambu juga. Masalah coding produk-produk bambu tersebut mengakibatkan data perdagangan sebelum 2007 dipandang tidak akurat dan kurang relevan untuk mendukung analisis potensi pasar yang sesungguhnya.

Mengingat pentingnya memperoleh data akurat tentang perdagangan produk-produk bambu, INBAR/FAO mengusulkan penerapan *HS Codes* 6 digit yang spesifik untuk produk-produk bambu dan rotan, 12 diantaranya khusus untuk produk-produk bambu, kecuali *HS codes* 9403.81 dan 9401.51 yang juga mencakup furniture dan tempat duduk yang terbuat dari rotan, seperti disajikan pada Tabel 9. *HS Codes* yang diusulkan oleh INBAR/FAO tersebut telah disahkan oleh WCO dan mulai berlaku pada tahun 2007.

Namun data statistik perdagangan produk-produk bambu menggunakan *HS Codes* yang baru tersebut pada umumnya baru tersedia mulai tahun 2010. Hal ini dapat dimengerti karena negara-negara eksportir dan importir butuh waktu transisi yang cukup lama, sekitar 3 tahun, untuk menerapkan *HS codes* yang baru.

Memperhatikan masalah kualitas data statistik perdagangan produk-produk bambu dimana data yang dihimpun berdasarkan *HS codes* lama dianggap kurang akurat, maka telaah pasar produk-produk bambu sebaiknya dilakukan menggunakan data statistik berdasar *HS codes* yang baru; informasi pasar sebelum 2007 dianggap hanya memadai untuk dipakai sebagai indikasi pasar secara kualitatif.

3.3.2 Regionalisasi pasar global dan kode pabean produk-produk bambu

Untuk menyederhanakan analisis pasar tanpa mengorbankan substansi analisis, pasar global produk-produk bambu di dalam laporan ini dibagi ke dalam 5 wilayah pasar impor sebagai berikut:

- i. Amerika Utara (NA), meliputi USA dan Kanada;
- ii. Uni Eropa (EU), meliputi antara lain Jerman, Inggris, Perancis, Belanda, Belgia, Italia, Spanyol;
- iii. Jepang. Jepang diperlakukan sebagai region tersendiri karena merupakan negara yang konsisten mengimpor berbagai produk bambu utama dalam volume besar;
- iv. Asia lain, meliputi antara lain Korea, Singapura, beberapa negara Timur tengah; dan
- v. Pasar lainnya (Rest of the World/ROW), meliputi pasar selain i-iv di muka.

Harmonized System on Custom Codes (HSCC) yang dianut dalam laporan ini adalah seperti yang dirumuskan oleh World Customs Organization (WCO) seperti pada Tabel 9.

Tabel 9: HS custom codes untuk produk-produk bambu sejak 2007

Codes	Products Name	Descriptions
140110	Bamboo	Bamboos
200591	Preserved bamboo shoots	Bamboo shoots, prepared/preserved other, than by vinegar/acetic acid, not frozen, other than products of heading 20.06 (Note 4)
440210	Bamboo charcoal	Bamboo charcoal including shell/nut charcoal, whether/not agglomerated
440921	Bamboo flooring	Bamboo including strips & friezes for parquet flooring, not assembled continuously shaped tongued, grooved, rebated, chamfered, V-jointed, beaded, moulded, rounded/the like along any of its edges, ends/faces, whether/not planed/sanded/end-jointed, non-con
441210	Bamboo plywood	Bamboo plywood, veneered panels & similar laminated wood
460121	Bamboo mats and screens	Mats, matting & screens of bamboo
460192	Bamboo plaits & plaiting articles	Plaits & similar products of bamboo, whether/not assembled into strips; bound together in parallel strands/woven, in sheet form, whether/not being finished articles
460211	Bamboo basketwork and wickerwork products	Basketwork, wickerwork & other articles, made directly to shape from bamboo
470630	Bamboo pulp	Pulps of fibres derived from recovered waste & scrap paper/paperboard/of bamboo
482361	Bamboo paper articles	Trays, dishes, plates, cups & the like, of paper/paperboard, of bamboo
940151	Bamboo and rattan seats	Seats of bamboo/rattan
940381	Bamboo and rattan furniture	Furniture of bamboo/rattan

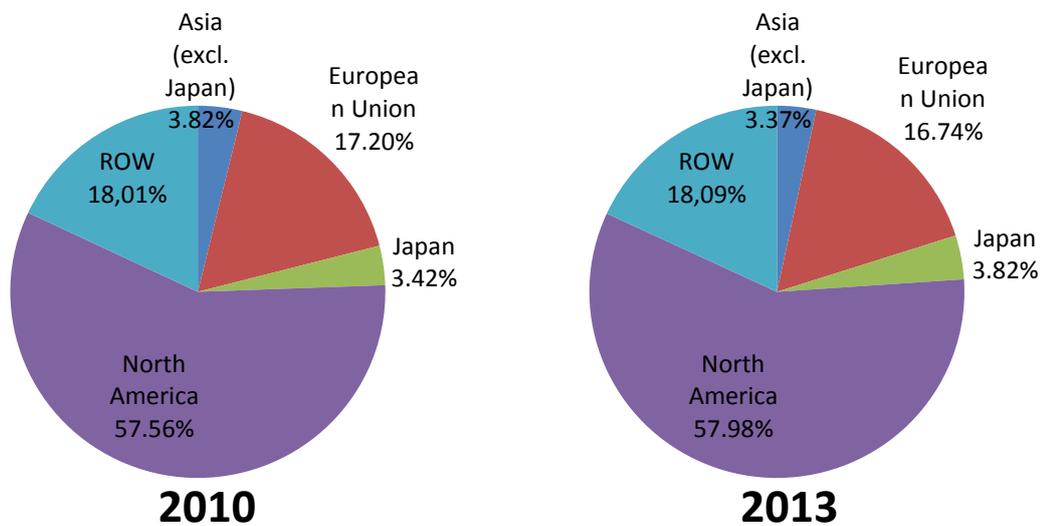
Sumber: International Network for Bamboo and Rattan (INBAR)

Atas dasar HSCC tersebut, hanya 7 produk bambu yang diperhatikan di dalam analisis perdagangan global yaitu: i) rebung, ii) arang, iii) lantai (floorings), iv) panel, v) tikar dan tirai (*mats & screens*), vi) barang-barang anyaman (*plaits & woven*), dan vii) barang-barang keranjang (*bamboo basketry*). Produk-produk golongan pulp dan kertas tidak diamati karena pada tahap ini masih kurang penting bagi Indonesia dan volume perdagangannya masih relatif sangat kecil. Produk *furniture* juga tidak diamati karena HSCC nya masih mencakup *furniture* rotan.

3.3.3 Importir utama produk-produk bambu

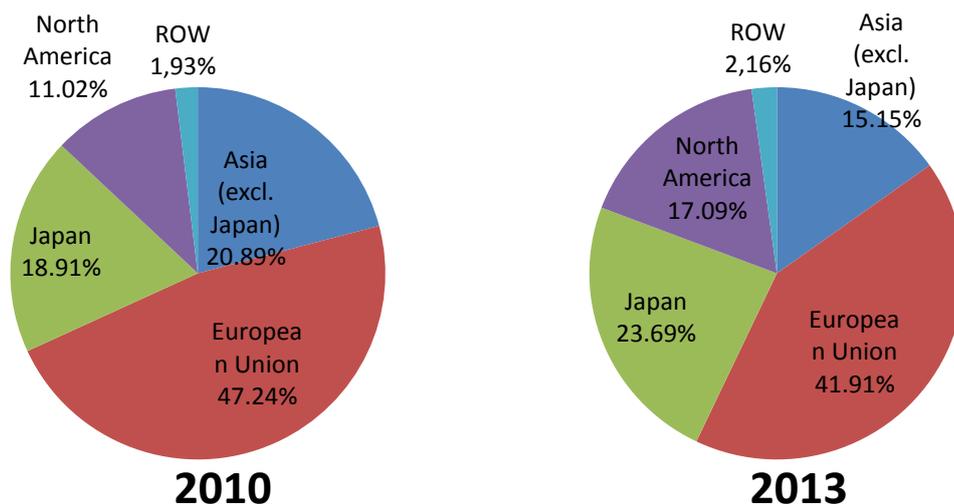
Data statistik perdagangan produk-produk bambu yang dihimpun oleh divisi statistik United Nations dalam database UN COMTRADE untuk periode 2010-2013 seperti pada Lampiran B s.d. H memberi indikasi atas potensi pasar, berdasar nilai produk sebagai berikut:

i. Rebung bambu (Lampiran B)



- Pada tahun 2013, 3 importir utama berturut-turut adalah: NA (58%), ROW (18%), dan EU (17%).
- Dibandingkan dengan tahun 2010 impor oleh NA sangat stabil, impor oleh ROW sangat stabil, sementara impor oleh EU sedikit menurun.
- Importir utama NA adalah USA; importir utama ROW adalah Australia; dan importir utama EU adalah Jerman, Inggris, Swedia, Perancis, Belanda, dan Belgia.

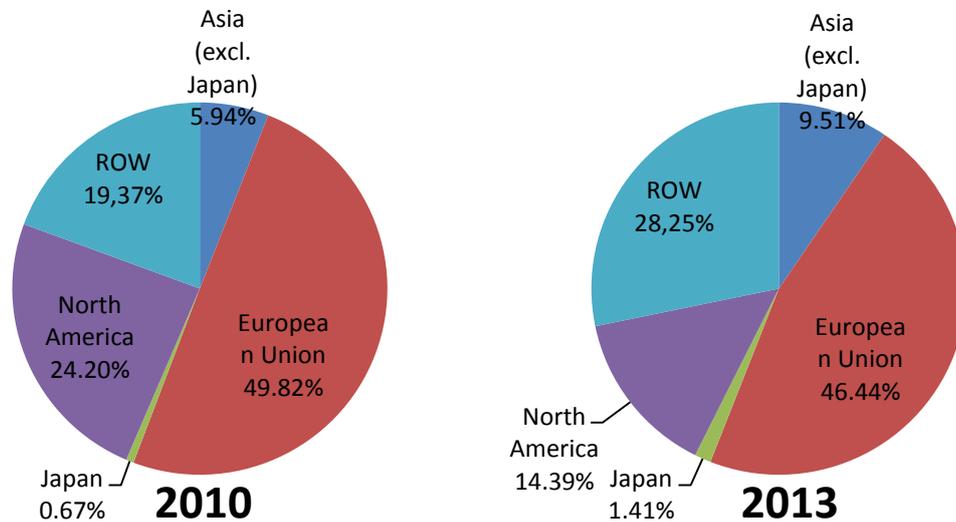
ii. Arang bambu (Lampiran C)



- 3 importir utama berturut-turut pada tahun 2013 adalah: EU (42%), Jepang (24%), dan NA (17%).
- Dibandingkan dengan tahun 2010 impor oleh EU sedikit menurun dari 47%, impor oleh Jepang meningkat dari 19%, sementara impor oleh NA meningkat dari 11%.

- Importir utama EU adalah Inggris, Belanda, Belgia, dan Swedia; impor oleh NA didominasi oleh USA.

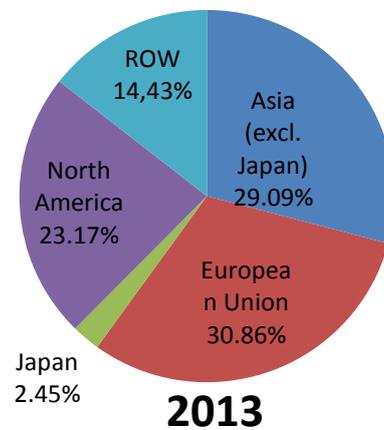
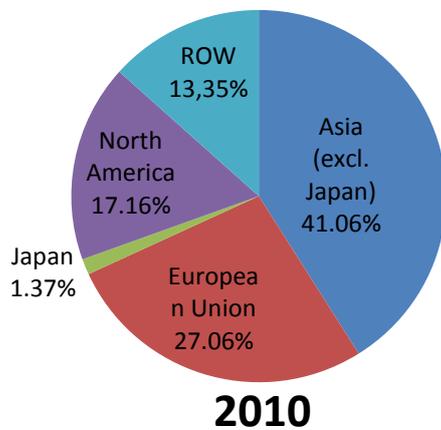
iii. Lantai bambu/floorings (Lampiran D)



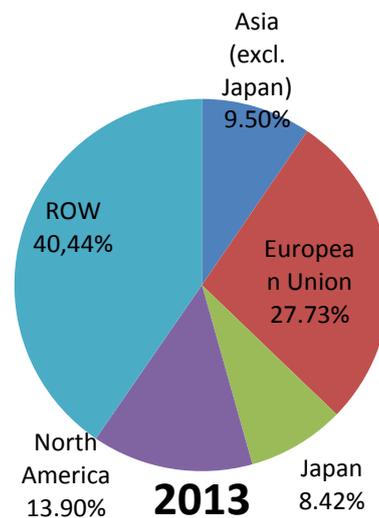
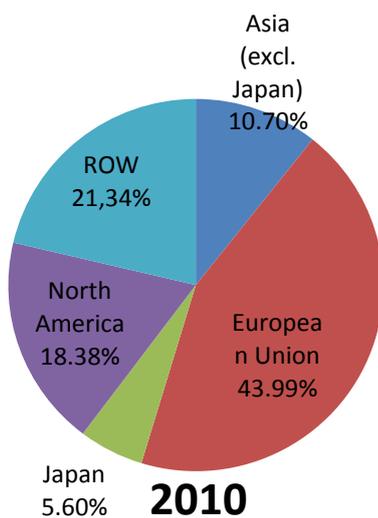
- 3 importir utama berturut-turut pada tahun 2013 adalah: EU (46%), ROW (28%), dan NA (14%).
- Dibandingkan dengan tahun 2010 nilai impor pada tahun 2013 oleh EU dan NA tampak menurun sementara impor oleh ROW dan Asia lain meningkat cukup berarti.
- Selama kurun waktu 2010-2013, impor Jepang tergolong sangat kecil namun cenderung meningkat.
- Importir EU yang utama adalah Inggris, Perancis, Belgia, Jerman, dan Polandia; importir ROW yang utama adalah Afrika Selatan dan Australia sementara impor oleh NA didominasi oleh Kanada.

iv. Panel bambu (Lampiran E)

- 3 importir utama pada tahun 2013 adalah: EU (31%), Asia lain (29%), dan NA (23%).
- Importir utama EU adalah Belanda, Inggris, dan Perancis; importir Asia lain yang penting adalah India dan Singapura sementara impor oleh NA didominasi oleh USA.
- Dibandingkan tahun 2010, impor oleh EU tampak sedikit meningkat dari 27%, oleh Asia lain menurun nyata dari 41% sementara oleh NA meningkat moderat dari 17%.
- Selama periode 2010-2013, impor panel oleh Jepang relatif sangat kecil.

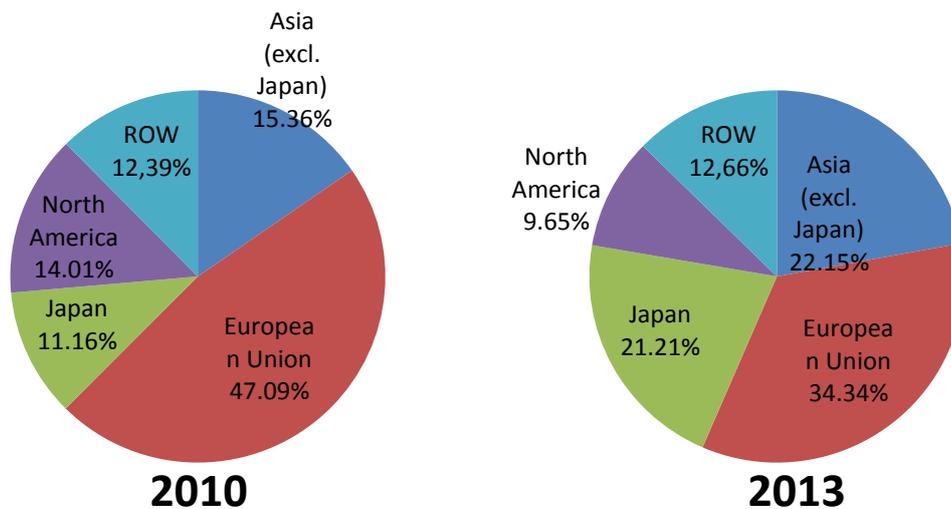


v. Barang anyaman bambu (Lampiran F)



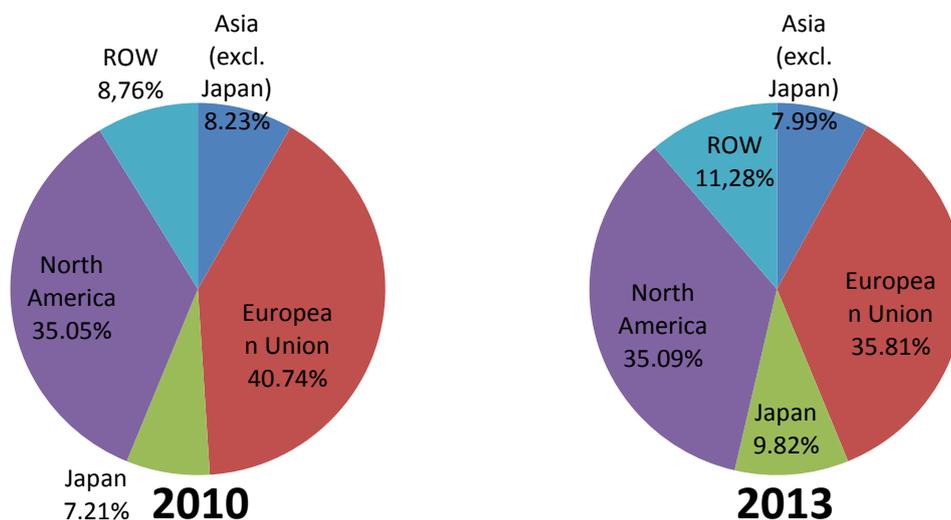
- 3 importir utama pada tahun 2013 adalah: ROW (40%), EU (20%), dan NA (14%).
- Importir ROW yang utama adalah Rusia, Australia, dan Ukraina; importir utama EU adalah Italia, Perancis, dan Jerman sementara impor oleh NA didominasi oleh USA.
- Dibandingkan tahun 2010, impor oleh ROW meningkat tajam dari 21%, impor oleh EU menurun drastis dari 44% sementara impor oleh NA sedikit menurun dari 18%.
- Selama periode 2010-2013, Jepang mengimpor barang-barang anyaman secara konsisten dan cenderung meningkat dari 5,6% pada tahun 2010 menjadi 8,4% pada tahun 2013.

vi. Tikar dan tirai bambu/mats & screens (Lampiran G)



- 3 importir utama pada tahun 2013 adalah: EU (34%), Asia lain (22%), dan Jepang (21%).
- Importir EU yang utama adalah Italia, Perancis, Jerman, Spanyol, dan Polandia; importir Asia lain yang utama adalah Korea Selatan dan Israel sementara impor oleh NA didominasi oleh USA.
- Dibandingkan tahun 2010, impor oleh EU menurun nyata dari 47%, oleh Asia lain meningkat dari 15% sementara oleh Jepang meningkat tajam dari 11%.

vii. Keranjang bambu/bamboo basketry (Lampiran H)



- 3 importir utama pada tahun 2013 adalah: EU (36%), NA (35%), dan ROW (11%).
- Importir EU yang utama adalah Perancis, Inggris, Jerman, Italia, Spanyol, dan Belanda sementara impor oleh NA didominasi oleh USA.
- Dibandingkan tahun 2010, impor oleh EU menurun dari 41%, oleh NA relatif stabil, sementara oleh ROW sedikit meningkat dari 9%.

Dari kajian data perdagangan global produk-produk bambu selama kurun waktu 2010-2013 dimuka ciri pokok pasar bambu global dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Wilayah EU, USA dan Jepang adalah importir tradisional produk-produk bambu yang sangat penting dengan catatan bahwa Jepang hanya mengimpor bambu flooring dan panel dalam volume yang relatif kecil dibanding 2 wilayah lainnya.
- Pasar "Asia lain" berperan semakin penting dengan nilai impor yang cenderung meningkat.
- Pasar yang tampak mulai berkembang (*emerging markets*) antara lain adalah Australia, Eropa Timur seperti Rusia dan Ukraina, beberapa negara Asia seperti Korea Selatan dan Singapura, dan beberapa negara Timur Tengah.

3.3.4. Eksportir utama produk-produk bambu dunia

Data ekspor pada Tabel 10 menunjukkan bahwa kapasitas pasokan produk-produk bambu masih didominasi oleh produsen Asia, diikuti oleh sedikit negara Afrika, sebagai berikut:

i. Rebung bambu

- Eksportir utama pada tahun 2013 adalah RRC (86,25%), Thailand (4,22%), dan Asia lain (1,25%).
- RRC dan Thailand secara konsisten mendominasi ekspor selama 2010-2013.

ii. Arang bambu

- Pada tahun 2013, eksportir utama dari Asia adalah RRC (38,19%) dan Indonesia (9,64%) sementara dari Afrika adalah Namibia (18,77%), Mesir (3,55%), dan Afrika Selatan (1,13%).
- Untuk kurun waktu 2010-2013, RRC, Indonesia, Namibia, dan Mesir mendominasi ekspor sementara Afrika Selatan adalah eksportir baru.

iii. Lantai bambu

- Pada tahun 2013, eksportir utama adalah RRC (90,58%).
- Untuk kurun waktu 2010-2013, ekspor RRC relatif stabil dan konsisten mendominasi ekspor sementara Afrika Selatan dan Thailand adalah eksportir yang baru muncul.

iv. Panel bambu

- Pada tahun 2013, eksportir utama adalah RRC (69%) dan Singapura (2%).
- Selama periode 2010-2013 RRC secara konsisten mendominasi ekspor dengan pangsa pasar berkisar antara 50-69 % dari total ekspor dunia.

v. Anyaman bambu

- 2 eksportir utama pada tahun 2013 adalah RRC (91,05%) dan Indonesia (0,61%).
- Selama periode 2010-2013 kapasitas ekspor RRC dan Indonesia relatif stabil.

vi. Tikar dan tirai bambu

- 2 eksportir utama pada tahun 2013 adalah RRC (91%) dan Thailand (0,6%)
- Selama periode 2010-2013 ekspor RRC dan Thailand tampak stabil.

vii. Keranjang bambu

- Pada tahun 2013, 2 eksportir utama adalah RRC (85%) dan Indonesia (3%)
- Selama periode 2010-2013 RRC dan Indonesia secara konsisten mendominasi ekspor namun dengan nilai ekspor Indonesia yang jauh lebih kecil dibanding RRC.

Dari uraian dimuka, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

- RRC sangat mendominasi ekspor dari setiap produk bambu yang diamati.
- Ekspor oleh Indonesia masih terbatas pada komoditi arang, anyaman, dan keranjang.
- Afrika hanya berperan di pasar ekspor arang yaitu oleh Namibia, Afrika Selatan, dan Mesir.
- Amerika Latin tidak tercatat sebagai eksportir produk-produk bambu.
- Eksportir pesaing dari Asia yang perlu mendapat perhatian Indonesia dalam konteks pengembangan pasar produk-produk bambu adalah RRC, Thailand, dan Vietnam.

Tabel 10: Negara pemilik bambu/eksportir utama produk-produk bambu (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Rebung bambu (Bamboo shoots)								
China	162.260	191.056	163.289	222.002	158.755	240.926	163.169	245.675
Thailand	10.931	11.032	12.101	12.781	10.391	11.985	9.067	12.030
Asia lain	430	969	634	2.277	870	3.016	1.260	3.555
Total	173.621	203.057	176.534	238.324	170.016	255.927	173.496	261.260
World	183.355	222.603	186.916	261.288	181.206	279.390	186.048	284.843
Anyaman bambu (Bamboo plaits)								
China	27.466	56.513	26.848	55.902	27.509	65.030	25.105	66.165
Vietnam	236	606	470	1.260		1.434		
Indonesia	222	512	221	393	205	513	201	441
Asia lain							13	142
Mexico							7	91
Total	27.924	57.631	27.539	57.555	27.714	66.977	25.326	66.839
World	31.589	64.110	30.986	63.976	30.002	71.875	28.377	72.665
Panel bambu (Bamboo panels)								
China	58.218	61.157	63.428	53.967	73.877	65.294	54.672	69.726
Asia lain	12.716	17.589						
Indonesia	5.064	3.324						
Malaysia	1.131	1.843	549	757				
Pantai Gading					1.936	1.768		
Singapura							1.632	2.148
Total	77.129	83.913	63.977	54.724	75.813	67.062	56.304	71.874
World	146.840	123.248	99.497	99.611	110.371	114.998	77.095	101.305
Lantai bambu (Bamboo flooring)								
China	129.822	221.578	145.370	252.762	168.065	332.819	173.807	313.372
Vietnam	955	1.777	641	1.178		722		
Guyana					453	607		
Afrika Selatan							1.503	2.401
Thailand							1.183	535
Total	130.777	223.355	146.011	253.940	168.518	334.148	176.493	316.308
World	140.452	250.388	161.070	288.199	182.302	366.023	187.613	345.970

Tabel 10 (continued)

Arang bambu (Bamboo charcoals)								
China	12.888	7.256	16.147	9.679	17.069	11.904	22.400	19.653
Indonesia	14.383	2.513	17.517	3.580	18.711	4.240	17.296	4.963
Namibia	8.689	1.479	8.615	1.097	5.510	782	25.701	9.662
Mesir	10.267	1.253	1.465	1.229	2.463	2.065	10.813	1.827
Nigeria			239	674	59	9.807		
Afrika Selatan			831	353	1.153	485	1.385	584
Malaysia					1.684	721		
Singapura							1.744	981
Total	46.227	12.501	44.814	16.612	46.649	30.004	79.339	37.670
World	54.357	19.746	50.161	27.727	53.902	42.354	86.439	51.463
Tikar dan tirai bambu (Bamboo mats, screens)								
China	49.196	120.616	46.089	128.823	36.762	105.932	32.697	97.847
Vietnam	466	1.225	391	1.073		3.567		
Thailand	1.776	629	1.331	766	1.025	796	757	646
Total	51.438	122.470	47.811	130.662	37.787	110.295	33.454	98.493
World	55.619	135.658	51.645	143.948	41.285	121.309	36.237	107.561
Keranjang Bambu (Bamboo basketworks)								
China	39.775	146.008	39.175	200.619	32.035	204.092	25.741	177.873
Vietnam	10.430	51.188	8.734	45.242		48.146		
Indonesia	3.348	8.534	3.384	9.969	2.694	6.221	2.834	6.744
Mexico							197	2.028
Total	53.553	205.730	51.293	255.830	34.729	258.459	28.772	186.645
World	58.390	233.517	55.669	282.932	38.327	284.310	32.425	208.862

Sumber: UN COMTRADE (diakses 1 September 2014), diolah

3.3.5 Perdagangan produk-produk bambu Indonesia

Data statistik ekspor dan impor produk-produk bambu oleh Indonesia seperti disajikan pada Tabel 11 menunjukkan bahwa:

- Produk-produk bambu utama yang diekspor (berdasar nilai) dalam kurun waktu 2010-2013 adalah keranjang, arang, dan anyaman bambu.
- Nilai ekspor produk-produk keranjang, arang, dan anyaman tercatat surplus pada tahun 2010 dan 2013 sementara nilai ekspor lantai dan tikar & tirai mengalami defisit pada tahun 2013 atau impor lebih besar dibanding ekspor.
- Mencengangkan adalah bahwa Indonesia tidak tercatat sebagai eksportir rebung bambu, tetapi sebagai importir, meski luasan tegakan bambu tercatat lebih dari 2 juta hektar dan terdiri dari sangat banyak jenis yang diantaranya dapat menghasilkan rebung.

Data statistik perdagangan produk-produk bambu di pasar domestik tidak diperoleh, menunjukkan lemahnya perhatian stakeholders, khususnya instansi pemerintah, pada dokumentasi informasi. Berbagai indikasi akan kegiatan perdagangan produk-produk bambu di pasar domestik berdasarkan informasi yang dikutip dari literatur adalah sebagai berikut:

- i. Sugiyanto (2014) melaporkan perdagangan produk-produk bambu di Bangli, Bali sebagai berikut:
- Nilai produksi produk-produk bambu meningkat dari Rp. 891 juta pada tahun 2010 menjadi Rp. 934 juta pada tahun 2013 atau meningkat sekitar 5% per tahun.
 - Produk-produk bambu yang diperdagangkan tersebut adalah hasil produksi dari 2.555 unit usaha pada tahun 2010 yang jumlahnya meningkat menjadi 2.786 unit pada tahun 2013.
- ii. Secara umum diketahui bahwa beberapa daerah di Indonesia seperti Jawa Barat, Banten, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan adalah produsen utama dari berbagai produk bambu khususnya barang-barang anyaman, keranjang, dan arang. Berapa besar produksi yang sesungguhnya serta aliran perdagangannya antar waktu tidak diketahui.

Tabel 11: Total nilai ekspor/impor produk-produk bamboo Indonesia tahun 2010 dan 2013 (ribu US\$)

Produk	Ekspor		Impor		Saldo (+/-)	
	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Rebung	n/a	n/a	95,0	54,0	n/a	n/a
Tikar dan tirai	189,0	67,0	258,0	91,0	(69,0)	(24,0)
Panel	3.324,0	0,7	691,0	223,0	2.633,0	(222,3)
Flooring	3,0	60,0	151,0	80,0	(148,0)	(20,0)
Arang	2.513,0	4.963,0	9,0	33,0	2.504,0	4.930,0
Anyaman	512,0	441,0	71,0	55,0	441,0	386,0
Keranjang	8.534,0	6.744,0	20,0	223,0	8.514,0	6.521,0
Total	15.075	12.276	1.295	759	13.875	11.571

Sumber: UN COMTRADE (diakses 2 Juli 2014), diolah

4. PEMBAHASAN

4.1 Potensi pasokan bahan baku bambu Indonesia

Data potensi bambu Indonesia yang tersedia menunjukkan bahwa:

- Luas tegakan bambu Indonesia pada tahun 2000 ada sekitar 2,08 juta hektar yang tersebar di kawasan hutan seluas 1,4 juta hektar di lahan masyarakat dan 0,7 juta hektar di dalam kawasan hutan.
- Dengan potensi batang bambu sekitar 5 ton/ha, maka total volume tegakan adalah sekitar 10,5 juta ton; dengan asumsi daur masak tebang 5 tahun maka volume tebangan lestari adalah sekitar 2 juta ton per tahun. Dengan asumsi 133 batang per ton maka pemanenan per tahun adalah sekitar 160 juta batang.
- Potensi pasokan bahan baku tersebut terdiri dari sekitar 135 jenis bambu (Sutiyono, 2014; Loboikov, et al. 2005; Widjaja, 1999) dan tersebar terutama di 11 provinsi (Tabel 12) sementara di luar kawasan hutan atau lahan masyarakat tersebar di 30 provinsi (Tabel 13).

Tabel 12: Perkiraan luas tanaman bambu yang tumbuh di dalam kawasan hutan

No.	Provinsi	Plot bambu	Perkiraan luas (Ha)
1.	Jambi	3	36.000
2.	Sumatera Selatan	5	60.000
3.	Nusa Tenggara Barat	3	24.000
4.	Nusa Tenggara Timur	5	60.000
5.	Kalimantan Barat	1	12.000
6.	Kalimantan Tengah	1	12.000
7.	Kalimantan Selatan	5	60.000
8.	Sulawesi Tengah	1	12.000
9.	Sulawesi Tenggara	5	60.000
10.	Sulawesi Selatan	2	24.000
11.	Maluku	22	264.000
	Total	52	624.000

Sumber: Kusumawardhani (2005)

- Dikaitkan dengan kesesuaian penggunaan, potensi bambu yang ada dapat dipakai untuk membuat berbagai produk (Kemendagri, 2011; Sutiyono, 2014) termasuk: bambu lamina, pulp dan kertas, *particle board*, arang bambu, berbagai barang anyaman, tikar & tirai, bahan konstruksi, *furniture*, dll.
- Meskipun ada perbedaan sifat-sifat selulosa antar berbagai jenis bambu, perbedaannya tidak signifikan seperti halnya perbedaan sifat-sifat kayu antar jenis pohon dan telah mengakibatkan kurangnya perhatian akan riset menyangkut kesesuaian penggunaan berbagai jenis bambu.
- Untuk sementara ini dapat disimpulkan bahwa berbagai jenis bambu Indonesia yang ada dapat dipakai untuk membuat berbagai produk bambu. Kesimpulan ini harus diberi catatan sebagai berikut:
 - Bahwa ada perbedaan sifat-sifat bambu antar jenis adalah tidak tersangkalkan karena merupakan fenomena genetis-ekologis.

- Bahwa penelitian tentang kesesuaian penggunaan harus dilakukan untuk menjamin efisiensi pemanfaatan bambu dalam jangka panjang.
- Bahwa pemanfaatan jenis bambu memperhatikan sifat-sifat dasar bambu secara teliti hanya merupakan upaya transisi sambil menunggu hasil-hasil riset tentang kesesuaian jenis.
- Memperhatikan potensi dan sebaran geografis bahan baku, di lahan masyarakat, pengembangan industri bambu perlu diprioritaskan di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara, Banten dan Sulawesi Selatan sementara berdasarkan potensi bahan baku bambu di dalam kawasan hutan, pengembangan industri bambu perlu diprioritaskan di Maluku, Sumatera Selatan, NTT, Kalimantan Selatan dan Sulawesi Tenggara.
- Apabila pengembangan industri bambu ditujukan terutama untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat desa dan dikaitkan dengan ketersediaan infrastruktur ekonomi khususnya aksesibilitas dan transportasi maka daerah prioritas untuk pengembangan industri bambu adalah: Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara, Banten dan Sulawesi Selatan.

Tabel 13: Perkiraan luas tanaman bambu yang tumbuh di luar kawasan hutan

No.	Provinsi	Jumlah rumpun	Rata-rata/Ha	Perkiraan luas (Ha)
1.	Aceh	46.628	14	3.331
2.	Sumatera Utara	818.593	8	102.324
3.	Semuatera Barat	146.741	9	16.305
4.	Riau	95.127	14	6.795
5.	Jambi	104.793	8	13.099
6.	Sumatera Selatan	681.804	18	37.878
7.	Bengkulu	176.034	14	12.574
8.	Lampung	684.299	14	48.879
9.	Bangka Belitung	19.328	14	1.381
10.	DKI Jakarta	74.293	31	2.397
11.	Jawa Barat	10.651.734	31	343.604
12.	Jawa Tengah	8.186.878	31	264.093
13.	Yogyakarta	872.702	31	28.152
14.	Jawa Timur	7.348.613	31	237.052
15.	Banten	2.005.168	31	64.683
16.	Bali	891.560	31	28.760
17.	Nusa Tenggara Barat	700.950	164	4.274
18.	Nusa Tenggara Timur	1.118.641	33	33.898
19.	Kalimantan Barat	604.330	14	43.166
20.	Kalimantan Tengah	116.327	15	7.755
21.	Kalimantan Selatan	412.821	12	34.402
22.	Kalimantan Timur	85.950	13	6.612
23.	Sulawesi Utara	228.044	52	4.385
24.	Sulawesi Tengah	76.668	103	744
25.	Sulawesi Selatan	1.397.941	26	53.767
26.	Sulawesi Tenggara	78.181	51	1.533
27.	Gorontalo	63.028	52	1.212
28.	Maluku	160.816	24	6.701
29.	Maluku Utara	62.892	24	2.621

30.	Papua	62.022	31	2.001
	Total	37.972.906	944	1.414.375

Sumber: Kusumawardhani (2005)

4.2 Pengembangan produk-produk bambu vs teknologi pengolahan

- Salah satu faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam menetapkan produk-produk bambu yang akan dikembangkan adalah ketersediaan teknologi tepat guna.
- Untuk membuat produk-produk konvensional seperti barang anyaman, tikar & tirai, berbagai bentuk stick (sumpit, tusuk gigi, tusuk sate, dll), arang, furniture sederhana, bambu lamina, panel bambu dan flooring kualitas rendah, teknologi produksi tradisional/ sederhana sudah diterapkan di Indonesia dengan catatan bahwa:
 - Teknologi terapan tersebut perlu di evaluasi menyangkut efisiensi pengolahan dan kualitas produk yang dihasilkan
 - Teknologi tersebut harus diperbaiki melalui riset yang terencana agar pengolahan dapat berlangsung efisien dan produk yang dihasilkan bermutu tinggi
 - Teknologi tepat guna yang lebih efisien harus dibangun berdasar teknologi tradisional yang telah dikuasai oleh masyarakat dan industri yang ada untuk mempermudah dan mempercepat proses alih teknologi.
 - Rebung bambu harus dijadikan produk unggulan karena jenis-jenis bambu penghasil rebung cukup banyak dan teknologi pengolahannya sangat sederhana.
 - Untuk membuat produk-produk bambu bernilai tambah tinggi sebaiknya dijadikan prioritas berikutnya, setelah teknologi produksi untuk membuat produk-produk bernilai tambah sudah dikuasai. Produk-produk bernilai tinggi yang dimaksud adalah seperti veneer dekoratif, bambu rekayasa untuk berbagai industri (mobil, yacht, dll), veneer tipis, bambu scrimber, tekstil, produk berbasis karbon bambu (batere lithium, polimer konduktif, dll.), *flavonoids* (bahan obat), aditif makanan, antioksidan, dll.
 - Teknologi pembuatan produk-produk bernilai tambah tinggi telah dikembangkan oleh RRC, sebagian sudah pada tahap komersial dan sebagian lain masih dalam tahap uji-coba. Teknologi tersebut perlu dipelajari dan diuji-coba di Indonesia guna menjamin kesesuaiannya dengan bahan baku yang tersedia.
 - Untuk sementara dapat disimpulkan bahwa berdasar teknologi pengolahan yang tersedia, maka produk-produk bambu yang perlu diprioritaskan pengembangannya oleh Indonesia berturut-turut adalah: arang, anyaman, keranjang, tikar dan tirai, rebung, panel, dan lantai bambu.
 - Dalam mengembangkan produk-produk di muka, teknologi konvensional yang sudah diterapkan perlu dikaji dan ditingkatkan melalui upaya-upaya penelitian guna meningkatkan efisiensi pengolahan dan mutu produk-produk yang dihasilkan.

4.3 Pasar potensial produk-produk bambu Indonesia

a. Pasar ekspor

Produk-produk bambu yang memiliki pasar ekspor potensial adalah panel (*bamboo panels*), lantai (*bamboo floorings*), arang (*bamboo charcoals*), barang-barang anyaman (*bamboo plaits/woven*), tikar & tirai (*bamboo mats & screens*), keranjang bambu (*bamboo basketworks*) dan rebung (*bamboo shoots*). Secara umum, pasar produk-produk tersebut dapat digolongkan sebagai pasar tradisional dan pasar baru atau sedang berkembang. Pasar tradisional yang utama adalah

Amerika Utara, Uni Eropa, dan Jepang sementara *emerging markets* yang penting adalah Australia, beberapa negara Eropa Timur seperti Rusia dan Ukraina serta beberapa negara Asia.

Produk-produk utama yang telah diekspor oleh Indonesia adalah arang, anyaman dan keranjang. Importir utama arang adalah USA, EU, Jepang, dan Korea Selatan. Pasar ini perlu terus dibina dan dikembangkan melalui penguatan strategi pemasaran. Importir utama barang-barang anyaman adalah EU, USA, Australia, dan Ukraina. Dua pasar yang disebut terakhir adalah importir baru sehingga perlu mendapat perhatian khusus dalam pembinaan dan perkembangannya. Importir utama keranjang bambu adalah EU, USA, dan Jepang; pasar lain yang tampak potensial adalah Korea Selatan.

Dalam konteks pengembangan komoditi ekspor, Indonesia perlu memberi prioritas pada arang, anyaman, dan keranjang bambu karena pada dasarnya sudah diterima oleh pasar. Pasar ekspor untuk produk-produk lain seperti tikar & tirai, lantai, panel, dan rebung bambu sangat potensial untuk dikembangkan secara bertahap seiring dengan perkembangan kapasitas pasokan. Artinya, bila Indonesia ingin membuat dan menjual produk-produk tersebut di pasar global, potensi pasar tampak cukup besar asal mampu membuat barang yang mampu bersaing baik dari segi spesifikasi teknis khususnya desain dan mutu maupun harga.

b. Pasar domestik

Berbagai produk bambu telah dipasarkan di dalam negeri sejak lama, terutama produk-produk konvensional seperti barang anyaman, keranjang, tikar dan tirai, arang, rebung, furniture dan lain-lain namun volume pemasaran yang sesungguhnya tidak diketahui karena tidak tercatat oleh instansi pemerintah terkait. Tetapi fakta menunjukkan bahwa Jawa Barat dan Banten misalnya sangat terkenal dengan berbagai produk anyaman bambu dan merupakan pasar yang cukup besar. Selain itu, berbagai produk bambu sangat banyak dipasarkan di tempat-tempat wisata seperti Bali, Nusa Tenggara Barat, Yogyakarta; produk-produk yang dipasarkan di tempat-tempat tersebut sebagian berawal dari daerah lain.

Dari sisi teknologi pengolahan yang diterapkan, Bali mungkin merupakan daerah dimana industri bambu paling maju, seperti terlihat dari banyaknya industri kecil dan rumah tangga yang terlibat dalam sistem produksi. Di Bangli saja misalnya terdapat lebih dari 2000 industri bambu berbagai skala yang menghasilkan berbagai produk untuk tujuan pasar ekspor maupun pasar domestik (Sugiyanto, 2014). Produk-produk bambu yang utama diproduksi di Bali adalah barang-barang anyaman dalam berbagai bentuk dan juga *furniture*. Tetapi bahan baku bambu yang diolah di Bali tampaknya berasal dari luar Bali khususnya dari Jawa Timur.

4.4 Strategi pengembangan industri bambu nasional

Dalam merumuskan strategi pengembangan industri bambu nasional akan sangat berguna untuk memetik pelajaran dari industri kayu nasional sehingga kelemahan-kelemahan industri kayu tidak berulang. Telaah kualitatif dari daya saing industri kayu nasional oleh Sidabutar (2002) misalnya menyimpulkan bahwa, setelah beroperasi sekitar tiga dekade, keunggulan kompetitif industri kayu nasional masih tergolong rendah karena sebagian besar perusahaan industri kayu tidak memiliki pilar-pilar keunggulan kompetitif yang kuat sebagai berikut:

i. Efisiensi operasi perusahaan

Masih rendah terutama karena rendahnya tingkat pemanfaatan kapasitas terpasang sebagai akibat dari pasokan bahan baku yang tidak mencukupi atau tidak menentu; penggunaan teknologi pengolahan yang sudah tua; masalah-masalah pasar, dll; ongkos inventory yang tinggi; rendahnya komitmen pemilik dan eksekutif perusahaan akan inovasi dan efisiensi; dan lemahnya kultur karyawan yang berorientasi efisiensi.

ii. Mutu produk

Masih sangat banyak perusahaan industri kayu yang tidak memiliki komitmen pada mutu produk antara lain karena tidak memiliki atau tidak mengerti spesifikasi produk yang diinginkan pasar, tidak menguasai proses produksi yang benar dan kurang mengerti akan sifat-sifat dasar dari kayu yang diolah.

iii. Inovasi

Masih lemah sehingga tidak mendukung peningkatan efisiensi produksi dan mutu produk dan terjadi karena minat yang rendah dalam penelitian dan pengembangan (R&D) baik secara sendiri maupun secara kolaboratif.

iv. Respon terhadap pasar.

Masih lemah karena berbagai masalah teknis dan non teknis seperti banyaknya perusahaan industri yang tidak mampu membuat produk kayu dengan standar mutu yang diminta pelanggan dan banyaknya produk yang diminati pasar yang tidak mampu dipenuhi karena kendala bahan baku, teknologi dan ongkos produksi yang mahal.

v. Lingkungan bisnis

Secara umum, lingkungan bisnis yang diciptakan oleh pemerintah melalui berbagai kebijakan belum sesuai atau kondusif untuk mendukung upaya membangun keunggulan kompetitif antara lain karena terlalu banyak kebijaksanaan yang menghambat kreativitas dan inovasi, tumpang tindih kebijakan yang seringkali mengakibatkan frustrasi usaha dan ongkos produksi tinggi.

Pelajaran penting yang dapat diambil dari industri kayu nasional adalah lemahnya perhatian dan pengertian akan peran penting efisiensi proses produksi, mutu produk, inovasi teknologi, respon pasar dan lingkungan bisnis pada pembangunan keunggulan kompetitif yang telah mengakibatkan pemanfaatan sumberdaya hutan yang tidak efisien; jika ingin membangun industri bambu nasional yang kompetitif maka kelemahan-kelemahan industri kayu nasional seperti diuraikan dimuka harus dihindari.

Data perdagangan produk-produk bambu menunjukkan bahwa industri bambu Indonesia yang kompetitif masih belum berkembang atau baru pada tahap awal perkembangannya sehingga mengakibatkan tingkat pemanfaatan sumber daya bambu masih sangat terbatas. Indikasi dari rendahnya tingkat pemanfaatan adalah nilai ekspor produk-produk bambu Indonesia yang sangat kecil, hanya mencapai total US\$ 94 juta pada tahun 2007 atau sekitar 4% dari total nilai perdagangan dunia (ITTO, 2011). Karena itu, strategi pengembangan industri bambu nasional harus diarahkan untuk mempercepat pengembangan industri bambu agar pemanfaatan sumberdaya yang ada dapat ditingkatkan secara nyata dan memberi manfaat yang optimal bagi masyarakat luas.

Perkembangan industri bambu yang sangat lambat di Indonesia seperti disarikan di dalam Gambar 11 adalah akibat dari beberapa masalah utama: i) tidak adanya informasi yang memadai tentang potensi bahan baku lestari, ii) terbatasnya SDM yang terampil dalam pengelolaan sumberdaya bambu sejak hulu sampai hilir, iii) rendahnya minat investasi dalam industri bambu, dan iv) lemahnya kebijakan yang mendukung pengembangan industri bambu yang kompetitif. Artinya, faktor-faktor esensial yang memungkinkan berkembangnya industri bambu yaitu bahan baku, tenaga kerja terampil, investasi dan kebijakan masih sangat lemah atau tidak tersedia.

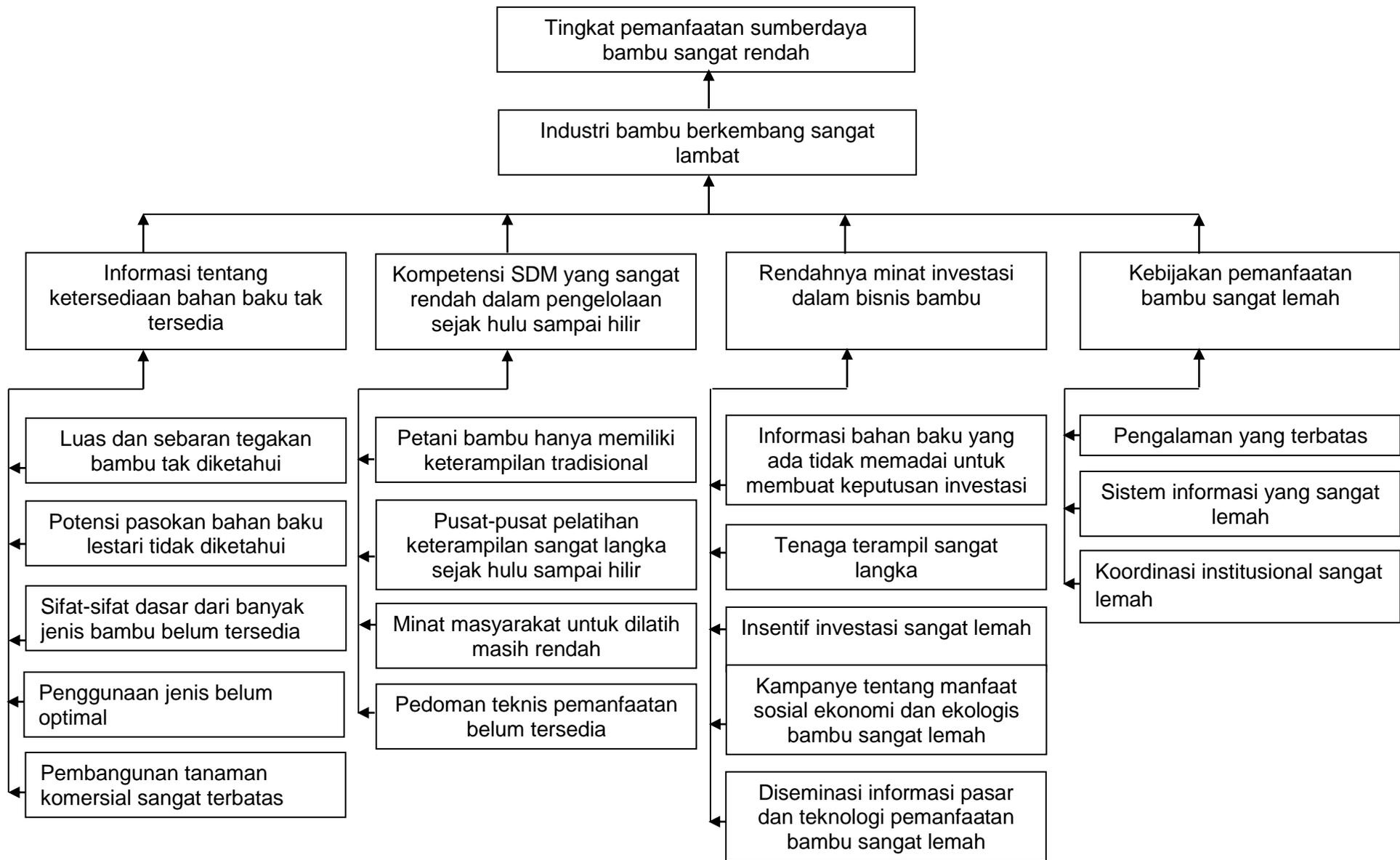
Informasi yang tidak memadai tentang bahan baku bambu adalah masalah yang mendasar dan jelas tidak menumbuhkan minat investasi serta menghambat pengembangan industri bambu; masalah ini terjadi karena berbagai sebab seperti: tiadanya data akurat tentang

luas dan sebaran sumberdaya bambu, potensi tegakan bambu dan riap panen tahunan tidak diketahui, sifat-sifat dasar dari banyak jenis bambu belum diteliti, pemanfaatan jenis yang optimal belum diketahui dan pembangunan tanaman bambu dengan jenis bernilai ekonomis tinggi masih sangat terbatas. Apabila informasi akurat tentang ketersediaan, kecukupan, kesinambungan dan kesesuaian pemanfaatan jenis tidak tersedia, sangat sulit mengharapkan tumbuhnya minat investasi dalam pemanfaatan sumberdaya bambu karena pengambilan keputusan investasi sangat bergantung pada karakteristik bahan baku. Karena itu salah satu program utama dari strategi pengembangan industri bambu nasional adalah penyelesaian berbagai masalah menyangkut bahan baku.

Terbatasnya SDM yang terampil dalam pengelolaan bambu sejak hulu sampai hilir jelas tidak mendukung pengembangan industri bambu. Setiap industri membutuhkan tenaga terampil dalam pengadaan dan penanganan bahan baku, dalam pengolahan bahan baku menjadi produk-produk yang bermutu dan memasarkan produk-produk yang dibuat. Langkanya tenaga terampil tersebut adalah merupakan akibat dari berbagai masalah termasuk: masih kuatnya minat dalam menerapkan sistem produksi dengan teknologi tradisional, langkanya pusat-pusat pelatihan dari sektor hulu sampai hilir, rendahnya minat masyarakat khususnya petani untuk membangun keterampilan karena imbalan ekonomis yang kurang menarik dan belum tersedianya pedoman-pedoman teknis pemanfaatan teknologi. Karena itu, salah satu program pokok dari strategi pengembangan industri bambu nasional adalah peningkatan keterampilan, baik teknis maupun manajerial, melalui program-program pelatihan.

Rendahnya minat investasi dalam industri bambu jelas menghambat pengembangan industri bambu dan merupakan akibat dari beberapa masalah, termasuk: tiadanya informasi akurat tentang potensi, volume pasokan bahan baku dan sifat-sifat bahan baku, langkanya tenaga kerja terampil sejak hulu sampai hilir, kebijakan insentif investasi yang sangat lemah, lemahnya kampanye tentang manfaat sosial, ekonomi dan ekologi sumberdaya bambu dan terbatasnya diseminasi informasi pasar dan teknologi pemanfaatan bambu. Karena itu, salah satu program pokok dari strategi pengembangan industri bambu nasional harus mencakup promosi investasi.

Masalah pokok lain yang dihadapi adalah lemahnya kebijakan pemanfaatan sumberdaya bambu sejak hulu sampai hilir. Lemahnya kebijakan tersebut adalah akibat dari berbagai masalah termasuk: terbatasnya pengalaman para pengambil keputusan menyangkut industri bambu, sistem informasi yang sangat lemah dan lemahnya koordinasi antar institusi yang terlibat dalam pengembangan industri bambu nasional. Kebijakan insentif investasi misalnya, sangat diperlukan guna mendorong investasi antara lain dalam bentuk deregulasi perizinan investasi, keringanan atas berbagai bentuk pajak dan lain-lain yang pada hakikatnya merupakan kebijakan yang memperlakukan industri bambu sebagai infant industry (industri baru lahir) agar layak untuk menikmati berbagai keringanan dan kemudahan berusaha.



Gambar 11: Analisis masalah pengembangan industri bambu yang kompetitif

Strategi pengembangan industri bambu nasional harus dirumuskan berdasar dan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi. Dengan cara ini diharapkan akan dapat dikenali program-program dan kegiatan yang relevan dan efektif untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dan untuk mencapai sasaran dari strategi yang dirumuskan. Sasaran yang ingin dicapai dari strategi pengembangan industri bambu nasional dalam jangka menengah adalah "meningkatkan laju perkembangan industri bambu nasional yang kompetitif". Indikator perkembangan industri yang dapat digunakan antara lain adalah: i) meningkatnya nilai perdagangan produk-produk bambu, ii) meningkatnya serapan tenaga kerja terampil, iii) meningkatnya investasi dalam industri bambu, dan iv) menguatnya kebijakan yang mendukung pembangunan industri bambu yang kompetitif. Elemen dari strategi pengembangan industri bambu nasional yang kompetitif dalam jangka menengah adalah seperti disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14: Strategi jangka menengah pengembangan industri bambu nasional yang kompetitif (kurun waktu 5 tahun)

Program dan kegiatan pokok	Indikator capaian program
1. Program pembinaan sumber bahan baku <ul style="list-style-type: none"> • Survei inventarisasi potensi • Penetapan volume panen lestari • Riset sifat-sifat dasar bambu • Riset pemanfaatan jenis yang optimal • Riset identifikasi jenis bernilai ekonomi tinggi • Riset rezim silvikultur bambu • Demo pembangunan tanaman bambu 	<ul style="list-style-type: none"> • Data potensi bambu nasional terhimpun dan volume panen lestari ditetapkan • Sifat-sifat dasar 20-30 jenis bambu dan kesesuaian penggunaan diketahui • 1000 ha tanaman bambu bernilai tinggi ditanam di 5 provinsi • Rezim silvikultur bambu yang sesuai dirumuskan
2. Program pelatihan keterampilan <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kapasitas dan fungsi Pusat Pelatihan Bambu di Bangli (PPBB) dan membangun yang baru • Evaluasi teknologi pengolahan yang sudah ada • Riset untuk penyempurnaan teknologi • Melatih keterampilan teknis pengolahan yang disempurnakan • Melatih keterampilan entrepreneurship • Melatih teknis produksi bibit tanaman • Melatih membangun tanaman • Mempersiapkan dan menyebarkan pedoman-pedoman teknis 	<ul style="list-style-type: none"> • PPBB berfungsi optimal • Teknologi pengolahan 7 produk dievaluasi dan disempurnakan • 1000 orang dari 10 provinsi dilatih tentang keterampilan teknis dan manajerial • 3 pusat pelatihan yang baru dibangun di lokasi strategis • 7 pedoman teknis pengolahan bambu disebarluaskan
3. Program promosi investasi <ul style="list-style-type: none"> • Membangun dan mengoperasikan sistem informasi bambu • Menyebarkan informasi tentang berbagai aspek industri bambu • Melakukan kampanye nasional pembangunan industri bambu 	<ul style="list-style-type: none"> • Website bambu operasional dan dapat diakses publik • 50-100 investor menyatakan minat atau melakukan investasi dalam industri bambu
4. Program pengembangan institusi <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji peraturan perundangan yang 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan yang ada selesai direview

<p>ada</p> <ul style="list-style-type: none">• Merumuskan kebijakan untuk menciptakan lingkungan bisnis yang kondusif• Merumuskan mekanisme koordinasi antar institusi	<p>dan kebijakan baru dirumuskan</p> <ul style="list-style-type: none">• Forum koordinasi institusi dibentuk dan operasional
---	--

a. Pembinaan pasokan bahan baku

Beberapa peneliti (Lobovikov, et al., 2007) memperkirakan bahwa Indonesia memiliki tegakan bambu seluas \pm 2,08 juta hektar pada tahun 2005, tersebar hampir di seluruh nusantara, sekitar 723.000 hektar di lahan masyarakat dan 1.385.000 hektar di dalam kawasan hutan. Angka luasan tersebut diyakini baru merupakan educated-guess bukan berdasar hasil survei inventarisasi menggunakan metode ilmiah. Selain itu, potensi tegakan bambu yang sesungguhnya tidak diketahui sehingga volume panen lestari untuk mendukung pengembangan industri bambu yang kompetitif secara lestari belum juga diketahui.

Selain masalah data tentang luasan, potensi dan volume panen lestari yang belum tersedia, informasi tentang sifat-sifat dasar berbagai jenis bambu yang ada juga belum tersedia padahal informasi ini sangat diperlukan untuk menentukan penggunaan jenis yang optimal. Selain itu, rezim silvikultur bambu yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tegakan bambu bernilai ekonomi tinggi masih belum dikenali dan dirumuskan.

Guna mendukung pengembangan industri bambu nasional yang kompetitif dan lestari, pasokan bahan baku harus dijamin dalam jangka panjang dalam hal volume, mutu dan kesinambungan (*availability, quality, continuity of supply*). Karena itu sangat perlu untuk membangun tegakan bambu menggunakan jenis-jenis bernilai ekonomis tinggi dan sesuai dengan tempat tumbuh selain meningkatkan mutu tegakan bambu yang ada secara bersamaan.

Atas dasar uraian di muka maka kegiatan-kegiatan prioritas dalam pembinaan sumberdaya bambu harus mencakup survei inventarisasi, riset tentang sifat-sifat dasar bambu dikaitkan dengan pemanfaatan yang optimal penetapan rezim silvikultur yang sesuai untuk dianut, penetapan volume panen lestari dan pembangunan tegakan bambu menggunakan jenis-jenis bernilai ekonomi tinggi.

b. Pelatihan teknologi tepat guna

Pada tahap awal, pelatihan perlu difokuskan pada teknologi tepat guna untuk mendukung pembuatan produk-produk unggulan secara efisien. Peserta utama pelatihan ini adalah petani bambu, industri bambu rumahan serta usaha skala kecil menengah (UKM), NGOs, dan birokrat yang terkait dengan pengembangan industri bambu. Selain keterampilan teknis, pelaku industri di sektor hulu dan hilir perlu dilatih dalam keterampilan manajerial bisnis khususnya dalam pengelolaan unit koperasi desa; dalam jangka menengah, pelatihan dapat dipusatkan di Bangli, Bali.

Pada tahap awal, pusat pelatihan yang sudah dibangun di Bangli, Bali perlu ditingkatkan kapasitasnya melalui pengadaan sarana dan prasarana pelatihan untuk mendukung sistem produksi produk-produk unggulan. Agar transfer teknologi berjalan efisien maka teknologi tepat guna yang dilatihkan adalah penyempurnaan dari teknologi yang sudah diterapkan secara luas. Untuk itu, mengkaji performa teknologi yang ada mutlak harus dilakukan sebagai dasar untuk mengembangkan teknologi yang disempurnakan (*improved technologies*) yang akan diajarkan pada peserta.

Apabila pusat pelatihan Bangli sudah berhasil disempurnakan dan berfungsi optimal, pusat pelatihan tambahan perlu dibangun di lokasi lain yang tepat, berdasar informasi potensi sumberdaya bambu yang ada di sekitar lokasi pusat pelatihan.

Kegiatan lain yang sangat penting adalah menyusun dan menyebarkan pedoman-pedoman teknis untuk berbagai proses baik menyangkut pasokan bahan baku, pengolahan maupun pemasaran dan pengembangan bisnis bambu.

c. Kampanye promosi investasi

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi minat investasi adalah ketersediaan informasi yang akurat tentang pasokan bahan baku, ketersediaan tenaga kerja terampil, potensi pasar dan teknologi pemanfaatan karena informasi tersebut sangat diperlukan dalam proses investment decision-making. Karena itu, salah satu kegiatan prioritas dalam rangka promosi investasi adalah membangun sistem basis data (*database system*) untuk menghimpun, kompilasi dan menyebarkan informasi. Sistem informasi ini sebaiknya dibangun dan dioperasikan oleh Kementerian Kehutanan dan harus dapat diakses oleh masyarakat (*publicly accesible*) secara gratis.

Selain pengadaan dan penyebaran informasi, kampanye nasional tentang industri bambu perlu dilakukan secara agresif dan kontinyu. Upaya kampanye ini pada dasarnya adalah menyebar-luaskan informasi tentang manfaat sosial, ekonomis dan ekologis daripada pemanfaatan sumberdaya bambu dengan cara-cara yang menarik. Kampanye tentang manfaat industri bambu hanya akan efektif dengan partisipasi dari formal dan informal leaders dengan dukungan media massa seperti jaringan televisi serta political will yang kuat dari pemerintah.

d. Penguatan kebijakan yang mendukung pengembangan industri bambu yang kompetitif

Untuk membangun industri bambu nasional yang kompetitif, mutlak perlu diciptakan lingkungan bisnis yang kondusif baik di sektor hulu maupun hilir. Karena lingkungan bisnis pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh pemerintah, maka berbagai kebijakan yang diterapkan haruslah mendukung operasi yang efisien dalam membuat produk-produk bermutu sesuai spesifikasi pasar, harus mendorong inovasi teknologi dan tidak menghambat akses pasar. Kebijakan menyangkut bahan baku misalnya harus menjamin kecukupan dan ketersediaan secara tepat waktu; kebijakan investasi misalnya perlu memberi insentif dalam hal proses perizinan dan perpajakan; kebijakan pemasaran misalnya perlu memberi insentif dalam hal spesifikasi teknis yang longgar dan tarif pajak ekspor yang menarik. Artinya, kebijakan yang diterapkan haruslah berorientasi pada pembangunan industri bambu yang kompetitif yang pada tahap awal perlu memperlakukan industri bambu sebafei infant industry. Selain itu, perlu dihindari penerapan kebijakan yang terlalu banyak dan simpang siur karena akan menghambat kreativitas dan inovasi pelaku industri. Koordinasi sektoral juga sangat perlu dihindari untuk mencegah kerancuan bisnis dan terjadinya biaya ekonomi tinggi.

e. Mengenali produk bambu untuk dikembangkan

Pada tahap awal, langkah pertama dan utama dalam pengembangan industri bambu nasional adalah menetapkan produk-produk unggulan untuk dikembangkan, yang harus didasarkan pada 3 faktor utama yakni ketersediaan dan kesesuaian bahan baku yang sudah ada, teknologi pengolahan yang sudah tersedia dan potensi pasar ekspor maupun domestik. Pengenalan produk-produk unggulan berdasar data yang ada mutlak harus dilakukan agar proses produksi dapat berjalan meskipun dimaklumi bahwa sistem produksi tersebut belum efisien dan mutu produk yang dihasilkan belum memuaskan. Dengan penerapan berbagai program dan kegiatan diharapkan informasi lebih akurat dapat dihimpun secara bertahap dan akan digunakan dalam peningkatan efisiensi pengolahan dan mutu produk secara bertahap pula. Artinya, stagnasi dari kegiatan industri yang sudah ada harus dihindari.

Dengan asumsi bahwa jenis-jenis bambu yang ada tidak memiliki sifat-sifat dasar yang berbeda satu sama lain, maka jenis-jenis yang ada dapat dipakai untuk membuat produk-produk tertentu dengan net economic value yang relatif setara. Artinya, nilai ekonomi jenis bambu akan diperoleh bila dipakai untuk membuat produk tertentu. Informasi akurat tentang nilai ekonomis kesesuaian jenis hanya dapat diperoleh melalui riset dan eksperimen yang terencana dan membutuhkan waktu cukup lama. Karena itu, faktor "nilai ekonomis jenis" tampaknya harus

diabaikan pada tahap awal dan akan dijadikan faktor pertimbangan dalam memilih produk unggulan setelah informasi nilai ekonomi jenis dihimpun melalui kegiatan R&D yang terencana.

Dengan asumsi bahwa teknologi pemanfaatan bambu untuk beragam produk, baik produk-produk konvensional maupun produk-produk rekayasa atau industrial sudah tersedia, maka teknologi dapat dianggap sebagai bukan kendala dalam menetapkan produk-produk unggulan untuk dikembangkan. Namun perlu dicermati bahwa teknologi pemanfaatan yang sudah ada dan diterapkan secara luas oleh masyarakat dan industri harus dijadikan basis untuk pengembangan teknologi tepat guna dalam membuat produk-produk unggulan dengan mutu yang lebih baik dan efisiensi pengolahan yang lebih tinggi. Artinya, produk-produk unggulan yang dipilih harus dapat dibuat dengan teknologi yang sudah tersedia namun memerlukan penyempurnaan. Untuk itu, teknologi pemanfaatan yang sudah diterapkan secara luas di Indonesia perlu dievaluasi baik dari sisi efisiensi proses produksi maupun mutu produk yang dihasilkan, diukur dengan *net economic value* dari produk tersebut. Atas dasar hasil evaluasi tersebut perlu melakukan rekayasa teknologi tepat guna melalui riset dan eksperimen yang terencana dan berkesinambungan. Pada tahap awal, teknologi yang tersedia dapat diterapkan dan kemudian diganti secara bertahap dengan teknologi tepat guna yang disempurnakan (*improved appropriate technologies*) memanfaatkan hasil-hasil riset dan eksperimen disebut di muka.

Berdasarkan potensi ekspor seperti diuraikan pada bagian ketiga dari laporan ini, ada 7 produk unggulan yang dianggap sesuai untuk dikembangkan yakni: rebung, panel, barang anyaman & *plaits/woven*, keranjang bambu (*bamboo basketry*), tikar dan tirai bambu (*mats & screens*), lantai bambu (*floorings*) dan arang bambu. Khusus untuk arang, pada tahap awal agar memfokus pada produk arang primer, bukan *secondary products* seperti batere litium, memanfaatkan teknologi yang sudah tersedia dan diterapkan secara luas.

Tabel 15: Produk-produk bambu unggulan untuk dikembangkan dalam jangka menengah berdasar potensi pasar dan potensi pasokan

No.	Produk	Pasar ekspor	Pasar domestik
1	Bamboo plaits/woven (anyaman)	X	X
2	Bamboo basketry (keranjang)	X	X
3	Bamboo charcoal (arang primer)	X	-
4	Bamboo mats & screens (tikar/tirai)	X	X
5	Bamboo shoots (rebung)	X	X
6	Bamboo floorings (lantai)	X	X
7	Bamboo panels (panel)	X	X
8	Bamboo furniture (mebel)	-	X

Untuk pasar domestik, seluruh produk-produk unggulan disebut dimuka dapat dipilih dengan pengertian bahwa produk-produk yang dipasarkan dalam negeri adalah kualitas non-ekspor. Produk-produk seperti panel dan flooring diyakini akan diminati pasar domestik sebagai pengganti produk-produk kayu bila dijual dengan harga kompetitif. Salah satu produk yang dapat dikembangkan untuk pasar domestik adalah furniture bambu menggunakan *improved appropriate technologies* karena *furniture* bambu pada dasarnya sudah diterima pasar domestik. Melalui perbaikan desain dan mutu, dapat diharapkan bahwa permintaan pasar untuk *furniture* bambu akan meningkat. Furniture bambu untuk pasar ekspor tidak disarankan untuk dikembangkan karena permintaan pasar yang sangat rendah dibanding furniture kayu dan rotan, dengan pangsa pasar hanya sekitar 3%. Untuk tahap awal, lebih rasional bila furniture bambu dibuat untuk konsumsi domestik.

Atas dasar uraian dimuka produk-produk bambu unggulan yang diusulkan untuk dikembangkan pada tahap awal adalah seperti disajikan pada Tabel 15.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- i. Indonesia relatif kaya akan sumberdaya bambu baik dari segi luasan dan penyebaran maupun keragaman jenis. Pada tahun 2005, Indonesia memiliki sekitar 2,08 juta hektar tegakan bambu yang terdiri dari 135 jenis dan tersebar di hampir seluruh provinsi.
- ii. Dengan potensi batang bambu sekitar 5 ton/ha, maka total volume tegakan adalah sekitar 10,5 juta ton; dengan asumsi daur masak tebang 5 tahun maka volume tebangan lestari adalah sekitar 2 juta ton per tahun; dengan asumsi 133 batang per ton maka pemanenan per tahun adalah sekitar 160 juta batang.
- iii. Informasi akurat tentang sumberdaya bambu tidak tersedia baik menyangkut luasan, jenis, potensi, sifat-sifat dasar jenis, dan penggunaan jenis yang optimal.
- iv. Indonesia ternyata telah mampu menjual beberapa produk bambu di pasar global, yang terpenting diantaranya adalah keranjang bambu, arang dan anyaman bambu dengan nilai ekspor pada tahun 2013 masing-masing mencapai US\$ 6,5 juta, US\$ 4,4 juta, dan US\$ 0,4 juta.
- v. Meskipun telah berlangsung perdagangan produk-produk bambu sejak lama dalam volume yang relatif besar, data volume dan nilai perdagangan yang sesungguhnya tidak diketahui karena sistem informasi yang sangat lemah utamanya di tingkat nasional.
- vi. Pasar ekspor produk-produk bambu tradisional yang penting adalah Amerika Utara, Uni Eropa, dan Jepang yang secara bersama mengimpor sebagian besar dari masing-masing produk: rebung 79%, arang 83%, flooring 62%, panel 56%, anyaman bambu 50%, tikar & tirai 65%, dan keranjang 81%.
- vii. Komoditi bambu yang sangat diminati pasar global tersebut adalah rebung, arang, panel, lantai, anyaman, tikar & tirai dan keranjang bambu.
- viii. Beberapa pasar ekspor yang sedang berkembang adalah Australia, Rusia, Ukraina, Korea Selatan, Singapura, dan Timur Tengah.
- ix. Produsen produk-produk bambu global yang utama adalah Asia, terdiri dari RRC, Thailand, Vietnam, dan Indonesia.
- x. Teknologi pengolahan bambu untuk memproduksi berbagai produk dengan nilai tambah rendah sampai sedang sudah tersedia sehingga faktor teknologi dapat dianggap sebagai bukan kendala utama dalam pengembangan industri bambu nasional sementara teknologi produk bernilai tambah tinggi sedang dikembangkan terutama oleh RRC.
- xi. Pasar ekspor produk-produk bambu sangat potensial sehingga dapat dianggap sebagai faktor yang mendukung pengembangan industri bambu nasional.
- xii. Industri bambu nasional relatif belum berkembang karena berbagai masalah domestik menyangkut sistem produksi seperti langkanya informasi akurat tentang pasokan bahan baku baik kuantitas maupun kualitasnya, langkanya tenaga kerja terampil baik teknis maupun manajerial, rendahnya minat investasi dan kebijakan pemerintah yang tidak kondusif.

5.2. Saran

- i. Strategi pengembangan bambu nasional yang kompetitif harus diterapkan dengan tahapan yang jelas sebagai berikut:
 - Pada tahap awal (2-3 tahun pertama), agar tetap memproduksi komoditi-komoditi yang memiliki pasar ekspor potensial seperti: rebung, arang, panel, lantai, anyaman, tikar & tirai dan keranjang bambu, menggunakan teknologi yang sudah diterapkan secara luas.
 - Secara paralel, harus dilakukan riset yang intensif dan terencana menyangkut bahan baku meliputi potensi sumberdaya (jenis, *volume growing stock*, sebaran), sifat-sifat dasar berbagai jenis bambu dan kesesuaian penggunaan jenis serta performa teknologi pengolahan yang sudah ada baik dari sisi efisiensi maupun mutu produk.
 - Pada tahap selanjutnya (tahun ke-4 s.d. 5), hasil-hasil penelitian dimuka dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan mutu produk secara berkesinambungan melalui penerapan teknologi tepat guna yang telah disempurnakan sehingga fondasi industri bambu yang kompetitif diharapkan dapat tercipta dalam jangka menengah.
- ii. Strategi pengembangan industri bambu harus senantiasa diperkuat dengan memanfaatkan hasil-hasil penelitian dan inovasi teknologi dan dengan memperhatikan dinamika pasar serta inovasi teknologi di luar negeri khususnya RRC.
- iii. Kampanye nasional pengembangan industri bambu yang kompetitif perlu digalakkan dan dilakukan terus-menerus melalui kerja sama dengan pihak berkompeten seperti jaringan televisi dan radio dan melalui diseminasi informasi populer.
- iv. Pusat pelatihan industri bambu yang sedang dibangun di Bangli, Bali perlu diperlengkapi dengan infrastruktur dan peralatan serta perlengkapan yang memadai agar dapat berfungsi untuk pelatihan teknologi pembuatan berbagai produk termasuk rebung, arang, panel, lantai, anyaman, tikar & tirai, dan keranjang bambu serta furniture untuk konsumsi domestik.
- v. Memperhatikan sebaran sumberdaya bambu nasional, perlu dipertimbangkan untuk membangun pusat-pusat pelatihan industri bambu tambahan di lokasi yang strategis dengan memanfaatkan pengalaman dari Bangli.
- vi. Untuk mempercepat pengembangan industri bambu nasional yang kompetitif, perlu merumuskan suatu strategi yang efektif untuk mencapai sasaran yang diinginkan dan menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi; program pokok dari strategi tersebut harus meliputi pembinaan bahan baku, pelatihan tenaga terampil, peningkatan investasi dan penguatan institusi.
- vii. Untuk menjamin ketersediaan pasokan bahan baku bernilai ekonomis tinggi dimasa datang, perlu segera memulai pembangunan bambu tanaman dengan jenis-jenis yang sesuai, yang dipilih berdasar hasil-hasil penelitian tentang sifat-sifat dasar bambu dan kesesuaiannya untuk membuat produk-produk bernilai tinggi.
- viii. Guna mendukung program pembangunan tanaman bambu bernilai tinggi dalam skala besar, perlu menerapkan sistem produksi benih bermutu sejak dini dan melatih tenaga terampil berbasis masyarakat pedesaan.

LAMPIRAN

Lampiran A. Term of Reference

TERMS OF REFERENCE

Activity 1.2 To collect, publish and disseminate updated information on market demand for bamboo products and processing technologies

Expected outputs:

A technical report on demand for bamboo products and processing technologies

Tasks of the consultant:

- To collect and compile data on demand for bamboo products in international and domestic markets;
- To collect and compile information on recent bamboo processing technologies focusing on major products, e.g. plywood, finger joints, laminated board, etc.
- To prepare a technical report on the assignment containing the following major elements:
 - Introduction
 - Applied methodologies
 - Major producers and consumers of bamboo products
 - International trade of bamboo products
 - Major importing countries or regions and demand estimates
 - Indonesia's potential for exporting bamboo products based on its supply capacity
 - State of the art of bamboo processing technologies
 - Conclusions and recommendations
- To present findings to a technical meeting to be organized by the project for review and improvement of the report
- To submit a technical report in Bahasa Indonesia with Executive Summary in English

Lampiran B. 10 besar importir rebung bambu global (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Jepang	83.587	136.254	83.939	152.665	83.985	160.421	79.846	143.388
Amerika Serikat	30.376	36.336	31.396	39.161	29.690	40.353	31.008	39.259
Jerman	12.576	10.345	12.865	11.774	12.097	11.209	14.316	11.766
Belanda	8.099	8.399	10.118	12.302	8.189	10.327	8.344	9.011
Inggris	7.002	8.217	7.210	9.562	6.831	8.765	7.024	9.597
Belgia	2.258	5.139	1.937	3.726	1.951	5.723	2.191	5.758
Republik Korea	6.363	3.740	7.026	5.101	5.615	4.335	5.192	3.615
Swedia	3.411	3.444	2.813	3.043	3.152	3.266	3.253	2.969
Perancis	3.080	3.246	2.622	3.111	2.262	2.697		
Kanada	1.889	2.148					1.796	2.410
Australia			3.685	2.582	3.285	2.551	3.623	2.809
Subtotal-10 besar	158.641	217.268	163.611	243.027	157.057	249.647	148.249	221.571
% of world	86,41%	90,35%	86,30%	90,12%	85,44%	90,61%	82,45%	88,11%
Subtotal-other importer	24.949	23.195	25.980	26.631	26.762	25.857	31.548	29.889
World Total	183.590	240.463	189.591	269.658	183.819	275.504	179.797	251.460

Sumber: UN COMTRADE (diakses 18 Agustus 2014), diolah

Lampiran C. 10 besar importir arang bambu global (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Inggris	9.098	3.730	6.513	2.905	2.918	1.474	1.653	758
Jepang	4.154	3.723	4.643	4.245	5.455	4.884	6.542	5.734
Belanda	1.339	2.629	2.308	4.933	3.036	5.945	3.456	7.079
Amerika Serikat	691	1.995	2.295	1.436	4.560	2.658	5.073	3.691
Bahrain	2.824	1.548	5.228	1.903				
Republik Korea	1.860	1.071	894	600	3.292	4.012	1.577	1.606
Perancis	847	741						
Swedia	1.253	686	1.997	963			936	472
Lebanon	1.763	550	2.468	734	1.587	486		
Asia lain	1.353	433			1.237	359	2.065	534
Belgia			1.507	815	310	628	489	796
Iran			830	721				
Singapura					525	375	173	385
Arab Saudi					534	349		
Kanada							718	447
Jerman								
Spanyol								
Subtotal-10 besar	25.182	17.106	28.683	19.255	23.454	21.170	22.682	21.502
% of world	78,64%	86,91%	76,09%	82,42%	84,60%	85,74%	87,00%	88,82%
Subtotal-other importer	6.840	2.576	9.014	4.107	4.268	3.521	3.389	2.706
World Total	32.022	19.682	37.697	23.362	27.722	24.691	26.071	24.208

Sumber: UN COMTRADE (diakses 19 Agustus 2014), diolah

Lampiran D. 10 besar importir lantai bambu (floorings) global (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Kanada	12.538	23.990	10.643	20.086		19.036	5.974	10.918
Inggris	3.582	9.606	4.045	11.029	4.019	9.193	3.648	7.364
Perancis	4.347	9.568	4.565	9.067	4.210	8.672	3.588	8.235
Australia	4.529	8.666	6.323	9.524	5.466	8.794	6.227	8.555
Polandia	4.387	7.034	2.093	3.733	2.279	3.916	1.845	3.194
Belgia	2.733	5.327	2.216	4.406	2.235	4.488	2.450	4.565
Ceko	1.106	5.252						
Afrika Selatan	2.065	4.307	2.262	5.341	1.913	3.665	1.609	2.293
Jerman	1.650	3.283	2.969	5.392	2.845	5.294	3.175	5.880
Amerika Serikat	1.703	3.259	2.294	4.330				
Spanyol			2.164	3.446	2.281	3.750		
Belanda					2.744	3.107	2.430	3.038
Malaysia							1.537	2.809
Selandia Baru								
Subtotal-10 besar	38.640	80.292	39.574	76.354	27.992	69.915	32.483	56.851
% of world	69,15%	71,32%	62,66%	69,51%	60,86%	67,00%	64,85%	64,52%
Subtotal-other importer	17.240	32.289	23.586	33.491	17.999	34.438	17.605	31.262
World Total	55.880	112.581	63.160	109.845	45.991	104.353	50.088	88.113

Sumber: UN COMTRADE (diakses 19 Agustus 2014), diolah

Lampiran E. 10 besar importir panel bambu global (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Yemen	54.941	30.517			9.150	5.146		
Amerika Serikat	17.014	20.059	14.557	18.211	12.724	16.769	22.184	29.234
Belanda	13.948	16.444	10.636	23.798	8.551	16.249	8.590	21.077
Singapura	12.039	14.193	11.185	13.992		17.132	14.241	18.767
Inggris	5.493	9.853	4.016	8.735	4.106	6.796	3.305	4.504
India	6.924	8.163	13.487	16.872	9.244	13.837	8.484	11.181
Kanada	6.889	8.122	5.388	6.740		3.107	2.158	2.843
Perancis	3.308	3.900	3.369	4.215		4.339	1.543	3.273
Panama	3.791	3.089						
Belgia	2.334	2.752					2.287	3.014
Australia			2.621	3.651			2.602	3.697
Estonia			3.556	3.538				
Thailand			2.644	3.307				
Jepang						3.523	2.576	3.395
Lebanon					3.746	3.322		
Subtotal-10 besar	126.681	117.092	71.459	103.059	47.521	90.220	67.970	100.985
% of world	74,00%	71,32%	59,43%	66,65%	55,70%	66,95%	67,16%	72,94%
Subtotal-other importer	44.500	47.085	48.788	51.574	37.792	44.547	33.233	37.460
World Total	171.181	164.177	120.247	154.633	85.313	134.767	101.203	138.445

Sumber: UN COMTRADE (diakses 19 Agustus 2014), diolah

Lampiran F. 10 besar importir anyaman bambu global (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Amerika Serikat	1.714	4.719	1.954	5.494	2.150	5.242	1.762	4.295
Rusia	2.377	3.820	2.497	4.444	2.982	6.660	3.013	6.103
Perancis	1.764	3.514	1.202	2.705	942	1.858	1.115	1.748
Italia	2.523	3.166	3.122	3.375	2.021	2.830	2.206	3.216
Jerman	762	2.395	512	1.788	957	1.866	342	1.459
Jepang	442	1.914	600	2.895	537	3.140	546	3.078
Kanada	568	1.564						
Yunani	884	1.213						
Republik Korea	351	1.032						
Belanda	251	929	280	1.345				
Ukraina			908	2.000	1.107	2.134	1.190	2.151
Australia			1.059	1.674	2.052	3.075	3.045	3.548
Turki			517	1.354			328	1.008
Brazil					400	1.007		
India					471	947		
Chile							563	980
Subtotal-10 besar	11.636	24.266	12.651	27.074	13.619	28.759	14.110	27.586
% of world	74,20%	70,98%	69,47%	67,15%	78,89%	74,25%	79,12%	75,50%
Subtotal-other importer	4.045	9.923	5.561	13.242	3.644	9.975	3.723	8.950
World Total	15.681	34.189	18.212	40.316	17.263	38.734	17.833	36.536

Sumber: UN COMTRADE (diakses 19 Agustus 2014), diolah

Lampiran G. 10 besar importir tikar & tirai bambu global (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Amerika Serikat	4.062	10.180	3.148	7.685	1.933	4.935	2.138	5.458
Jepang	3.787	9.272	4.168	11.240	5.065	14.122	4.492	13.973
Italia	4.135	6.287	4.147	5.806	3.466	4.858	3.391	4.878
Perancis	3.111	5.355	2.205	3.743	1.616	3.174	1.031	2.303
Jerman	2.028	5.125	2.029	5.260	1.941	6.183	1.225	3.171
Spanyol	1.895	4.029	2.108	3.744			1.287	2.384
Polandia	1.640	3.691	1.002	2.626	828	2.317		
Australia	1.275	3.196	2.589	3.373	2.693	3.037	2.096	2.280
Inggris	1.356	2.941						
Republik Korea	1.412	2.933	2.131	4.814	1.955	4.926	1.923	5.282
Kanada			1.151	2.810				
Asia lain					3.012	2.726	2.802	2.830
Israel					2.915	2.700	1.049	2.678
Subtotal-10 besar	24.701	53.009	24.678	51.101	25.424	48.978	21.434	45.237
% of world	55,82%	63,80%	64,72%	65,93%	67,54%	66,19%	69,35%	68,65%
Subtotal-other importer	19.548	30.078	13.450	26.411	12.220	25.022	9.474	20.659
World Total	44.249	83.087	38.128	77.512	37.644	74.000	30.908	65.896

Sumber: UN COMTRADE (diakses 19 Agustus 2014), diolah

Lampiran H. 10 besar importir keranjang bambu global (2010-2013)

Negara	2010		2011		2012		2013	
	Net weight (ton)	Nilai (ribu US\$)						
Amerika Serikat	16.250	66.253	16.531	68.909	12.674	60.145	12.296	58.351
Perancis	3.365	15.250	3.303	14.013	2.396	10.816	2.248	10.286
Jepang	3.121	15.089	2.977	16.394	3.090	19.360	2.849	17.708
Inggris	2.827	11.296	2.955	11.727	2.137	9.866	2.637	12.069
Jerman	2.792	9.898	3.467	13.716	2.369	11.234	1.954	9.398
Italia	2.218	8.808	2.509	10.441	1.716	7.826	1.210	5.843
Spanyol	2.141	8.317	1.825	7.083	1.320	5.775	1.334	5.068
Belanda	1.907	8.167	1.529	6.515			1.353	5.922
Belgia	1.952	7.829			1.128	5.807		
Kanada	1.736	7.079	1.682	7.010		5.509	1.033	4.903
Republik Korea			2.178	5.790	1.596	4.958	1.572	5.162
Subtotal-10 besar	38.309	157.986	38.956	161.598	28.426	141.296	28.486	134.710
% of world	62,77 %	75,52%	63,61%	74,81%	58,24%	74,26%	60,88%	74,73%
Subtotal-other importer	22.717	51.219	22.287	54.423	20.379	48.977	18.306	45.543
World Total	61.026	209.205	61.243	216.021	48.805	190.273	46.792	180.253

Sumber: UN COMTRADE (diakses 19 Agustus 2014), diolah

DAFTAR PUSTAKA

- Asmindo. 2013. Impact of the FLEGT Licensing Shipment Test in Kendal: Strengthening SME Furniture Production Made of Timber. Presentasi Asmindo Agustus 2013. Asosiasi Industri Pemebelan dan Kerajinan Indonesia.
- Astana, S. 2001. Kebijakan Pengembangan Agribisnis Bambu. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan, Bogor, Indonesia.
- Baksy, A. 2013. The Bamboo Industry in India: Supply Chain Structure, Challenges and Recommendations. Centre for Civil Society, India.
- Batubara, R. 2002. Pemanfaatan Bambu di Indonesia. USU Digital Library.
- Departemen Kehutanan & Badan Pusat Statistik. 2004. Potensi Hutan Rakyat Indonesia 2003. Departemen Kehutanan, Jakarta, Indonesia.
- Dephut & ITTO. 2011. Model Capacity Building for Efficient and Sustainable Utilization of Bamboo Resources in Indonesia. Project Proposal, ITTO PD 600/11 Rev. 1 (I), International Tropical Timber Organization, Yokohama, Japan.
- Feng Lu. 2001. China's Bamboo Product Trade: Performance and Prospects. International Network for Bamboo and Rattan, China.
- Gnanaharan, R. & Mosteiro, A.P. 1997. Local Tools and Equipment Technologies for Processing Bamboo & Rattan: An Illustrated Manual. International Network for Bamboo and Rattan, India.
- INBAR. 1999. Socio-economic Issues and Constraints in the Bamboo and Rattan Sectors: INBAR's Assessment. Working Paper No. 23, International Network for Bamboo and Rattan, India.
- Kementrian Perdagangan Republik Indonesia (Kemendagri). 2011. Menggali Peluang Ekspor untuk Produk dari Bambu. Warta ekspor DJPEN/MJL/002/12/2011 Edisi Desember.
- Kusumawardhani, L.; Kustanta B.P.; Nurhayati; Erni M.; & Sentot S. 2005. Global Forest Resources Assessment 2005 Indonesia Country Report on Bamboo Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Larasati, D.; Jules J.A. Jansen; & E.L.C. van Egmond-de Wilde de Ligny. 1999. Uncovering the Green Gold of Indonesia: A Design Research on Bamboo's Potential. International Network for Bamboo and Rattan, China.
- Lobovikov, M.; Shyam Paudel; Marco Piazza; Hong Ren; & Junqi Wu. 2007. World Bamboo Resources: A Thematic Study Prepared in the Framework of the Global Forest Resources Assessment 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- MDBRPP, 2011. Review of Traditional Designs and Technologies of Bamboo and Rattan Products in Nepal. Department of Forest Research and Survey, Kathmandu, Nepal.

- Muller, I. & Rebelo, C. 2011. Bamboo Worldwide: The Current Market & Future Potential. Ecoplanet Bamboo.
- National Mission on Bamboo Applications (NMBA). . Process, Market & Business Opportunity Report: Bamboo Shoot. National Mission on Bamboo Applications, India.
- NICCEP. .Bamboo Industry Cluster. National Industry Cluster Capacity Enhancement Project, Philippines.
- Rivera, MCN. 2002. Economics and Market Potential of Bamboo for Shoots and Engineered Products in the Philippines. Australian Centre for International Agricultural Research, Australia.
- Sugiyanto, K. 2014. Identify Appropriate Bamboo Processing Technologies for a Small-scale Processing Plant. Draft Laporan Kegiatan Proyek, ITTO PD 600/11 Rev. 1 (I), Unpublished Document.
- Sutiyono. 2014. Budidaya Bambu. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Jakarta, Indonesia.
- Traynor, M. & Midmore, D.J. 2009. Cultivated Bamboo in the Northern Territory of Australia. Australian Centre for International Agricultural Research, Australia.
- van Der Lugt, P. & Lobovikov, M. 2008. Markets for Bamboo Products in the West. Bois et Forests Des Tropiques N 295 (1), 81-90.
- van Der Lugt, P. & Otten, G. 2006. Bamboo Product Commercialization in the European Union: An Analysis of Bottlenecks and Opportunities. Technical Report No. 29, International Network for Bamboo and Rattan, China.
- Widjaya, E.A. 1999. State of the Art of Indonesian Bamboo. Bioversity International.
- Yongde, Y. 2012. Bamboo Value Chain in China and the Importance of Research for Value chain Development. Presentation on the 9th World Bamboo Congress, Antwerp, Belgium, April 12, 2012.