

ORASI ILMIAH GURU BESAR

**PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT
UNTUK Mendukung Industri
Pengolahan Kayu Indonesia**

ORASI ILMIAH

**Guru Besar Tetap
Fakultas Kehutanan**

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

**AUDITORIUM REKTORAT
GEDUNG ANDI HAKIM NASOETION
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
21 JUNI 2014**

ORASI ILMIAH GURU BESAR

**PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT
UNTUK Mendukung Industri
Pengolahan Kayu Indonesia**

ORASI ILMIAH

**Guru Besar Tetap
Fakultas Kehutanan**

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

**AUDITORIUM REKTORAT
GEDUNG ANDI HAKIM NASOETION
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
21 JUNI 2014**

ORASI ILMIAH GURU BESAR

**PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT
UNTUK Mendukung Industri
Pengolahan Kayu Indonesia**

ORASI ILMIAH

**Guru Besar Tetap
Fakultas Kehutanan**

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

**AUDITORIUM REKTORAT
GEDUNG ANDI HAKIM NASOETION
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
21 JUNI 2014**

ORASI ILMIAH GURU BESAR

**PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT
UNTUK Mendukung Industri
Pengolahan Kayu Indonesia**

ORASI ILMIAH

**Guru Besar Tetap
Fakultas Kehutanan**

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

**AUDITORIUM REKTORAT
GEDUNG ANDI HAKIM NASOETION
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
21 JUNI 2014**

UCAPAN SELAMAT DATANG

Yang terhormat
Rektor IPB
Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat IPB
Ketua dan Anggota Senat Akademik IPB
Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar IPB
Para Wakil Rektor, Dekan, dan Pejabat Struktural di IPB
Para Pejabat Negara
Para Dosen, Tenaga Kependidikan, Mahasiswa, dan Alumni IPB
Keluarga dan para undangan yang saya hormati

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Selamat pagi, salam sejahtera untuk kita semua.

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga pada hari ini kita dapat menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB dalam keadaan sehat wal afiat.

Pada kesempatan ini, perkenankan saya sebagai Guru Besar Tetap Fakultas Kehutanan IPB menyampaikan orasi ilmiah yang berjudul:

PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT UNTUK Mendukung Industri PENGOLAHAN KAYU INDONESIA

UCAPAN SELAMAT DATANG

Yang terhormat
Rektor IPB
Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat IPB
Ketua dan Anggota Senat Akademik IPB
Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar IPB
Para Wakil Rektor, Dekan, dan Pejabat Struktural di IPB
Para Pejabat Negara
Para Dosen, Tenaga Kependidikan, Mahasiswa, dan Alumni IPB
Keluarga dan para undangan yang saya hormati

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Selamat pagi, salam sejahtera untuk kita semua.

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga pada hari ini kita dapat menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB dalam keadaan sehat wal afiat.

Pada kesempatan ini, perkenankan saya sebagai Guru Besar Tetap Fakultas Kehutanan IPB menyampaikan orasi ilmiah yang berjudul:

PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT UNTUK Mendukung Industri PENGOLAHAN KAYU INDONESIA

UCAPAN SELAMAT DATANG

Yang terhormat
Rektor IPB
Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat IPB
Ketua dan Anggota Senat Akademik IPB
Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar IPB
Para Wakil Rektor, Dekan, dan Pejabat Struktural di IPB
Para Pejabat Negara
Para Dosen, Tenaga Kependidikan, Mahasiswa, dan Alumni IPB
Keluarga dan para undangan yang saya hormati

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Selamat pagi, salam sejahtera untuk kita semua.

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga pada hari ini kita dapat menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB dalam keadaan sehat wal afiat.

Pada kesempatan ini, perkenankan saya sebagai Guru Besar Tetap Fakultas Kehutanan IPB menyampaikan orasi ilmiah yang berjudul:

PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT UNTUK Mendukung Industri PENGOLAHAN KAYU INDONESIA

UCAPAN SELAMAT DATANG

Yang terhormat
Rektor IPB
Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat IPB
Ketua dan Anggota Senat Akademik IPB
Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar IPB
Para Wakil Rektor, Dekan, dan Pejabat Struktural di IPB
Para Pejabat Negara
Para Dosen, Tenaga Kependidikan, Mahasiswa, dan Alumni IPB
Keluarga dan para undangan yang saya hormati

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Selamat pagi, salam sejahtera untuk kita semua.

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga pada hari ini kita dapat menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB dalam keadaan sehat wal afiat.

Pada kesempatan ini, perkenankan saya sebagai Guru Besar Tetap Fakultas Kehutanan IPB menyampaikan orasi ilmiah yang berjudul:

PENGEMBANGAN PRODUK KOMPOSIT UNTUK Mendukung Industri PENGOLAHAN KAYU INDONESIA

Presentasi ini merupakan rangkuman hasil penelitian saya bersama rekan-rekan staf pengajar Fakultas Kehutanan IPB, dan mahasiswa bimbingan kami. Semoga orasi ilmiah ini bermanfaat dan membawa kemajuan serta kesejahteraan bangsa Indonesia. Amin ya rabbal alamin.

Presentasi ini merupakan rangkuman hasil penelitian saya bersama rekan-rekan staf pengajar Fakultas Kehutanan IPB, dan mahasiswa bimbingan kami. Semoga orasi ilmiah ini bermanfaat dan membawa kemajuan serta kesejahteraan bangsa Indonesia. Amin ya rabbal alamin.

Presentasi ini merupakan rangkuman hasil penelitian saya bersama rekan-rekan staf pengajar Fakultas Kehutanan IPB, dan mahasiswa bimbingan kami. Semoga orasi ilmiah ini bermanfaat dan membawa kemajuan serta kesejahteraan bangsa Indonesia. Amin ya rabbal alamin.

Presentasi ini merupakan rangkuman hasil penelitian saya bersama rekan-rekan staf pengajar Fakultas Kehutanan IPB, dan mahasiswa bimbingan kami. Semoga orasi ilmiah ini bermanfaat dan membawa kemajuan serta kesejahteraan bangsa Indonesia. Amin ya rabbal alamin.



Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.



Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.



Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.



Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

DAFTAR ISI

Ucapan Selamat Datang.....	iii
Foto Orator.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	xi
Pendahuluan	1
Kondisi Industri Pengolahan Kayu Saat Ini	2
Diversifikasi Bahan Baku Industri Pengolahan Kayu	7
Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Bahan Baku.....	24
Inovasi Produk Komposit.....	26
Penutup	30
Daftar Pustaka.....	33
Ucapan Terima Kasih	37
Foto Keluarga	41
Riwayat Hidup	43

DAFTAR ISI

Ucapan Selamat Datang.....	iii
Foto Orator.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	xi
Pendahuluan	1
Kondisi Industri Pengolahan Kayu Saat Ini	2
Diversifikasi Bahan Baku Industri Pengolahan Kayu	7
Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Bahan Baku.....	24
Inovasi Produk Komposit.....	26
Penutup	30
Daftar Pustaka.....	33
Ucapan Terima Kasih	37
Foto Keluarga	41
Riwayat Hidup	43

DAFTAR ISI

Ucapan Selamat Datang.....	iii
Foto Orator.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	xi
Pendahuluan	1
Kondisi Industri Pengolahan Kayu Saat Ini	2
Diversifikasi Bahan Baku Industri Pengolahan Kayu	7
Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Bahan Baku.....	24
Inovasi Produk Komposit.....	26
Penutup	30
Daftar Pustaka.....	33
Ucapan Terima Kasih	37
Foto Keluarga	41
Riwayat Hidup	43

DAFTAR ISI

Ucapan Selamat Datang.....	iii
Foto Orator.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	xi
Pendahuluan	1
Kondisi Industri Pengolahan Kayu Saat Ini	2
Diversifikasi Bahan Baku Industri Pengolahan Kayu	7
Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Bahan Baku.....	24
Inovasi Produk Komposit.....	26
Penutup	30
Daftar Pustaka.....	33
Ucapan Terima Kasih	37
Foto Keluarga	41
Riwayat Hidup	43

DAFTAR TABEL

1. Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992–2012.....	4
2. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat.....	8
3. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam	11
4. Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit.....	14
5. Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit.....	27

DAFTAR TABEL

1. Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992–2012.....	4
2. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat.....	8
3. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam	11
4. Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit.....	14
5. Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit.....	27

DAFTAR TABEL

1. Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992–2012.....	4
2. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat.....	8
3. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam	11
4. Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit.....	14
5. Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit.....	27

DAFTAR TABEL

1. Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992–2012.....	4
2. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat.....	8
3. Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam	11
4. Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit.....	14
5. Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit.....	27

DAFTAR GAMBAR

1. Kondisi dan trend IUPHHK.....	5
2. Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman	6
3. Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat	19
4. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun	19
5. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m).....	20
6. Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit.....	21
7. Kerusakan kayu sawit pada bidang geser.....	22
8. Uji delaminasi rendam dalam air	23
9. Uji delaminasi rendam air mendidih	23
10. Contoh limbah industri kayu lapis	25

DAFTAR GAMBAR

1. Kondisi dan trend IUPHHK.....	5
2. Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman	6
3. Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat	19
4. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun	19
5. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m).....	20
6. Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit.....	21
7. Kerusakan kayu sawit pada bidang geser.....	22
8. Uji delaminasi rendam dalam air	23
9. Uji delaminasi rendam air mendidih	23
10. Contoh limbah industri kayu lapis	25

DAFTAR GAMBAR

1. Kondisi dan trend IUPHHK.....	5
2. Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman	6
3. Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat	19
4. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun	19
5. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m).....	20
6. Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit.....	21
7. Kerusakan kayu sawit pada bidang geser.....	22
8. Uji delaminasi rendam dalam air	23
9. Uji delaminasi rendam air mendidih	23
10. Contoh limbah industri kayu lapis	25

DAFTAR GAMBAR

1. Kondisi dan trend IUPHHK.....	5
2. Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman	6
3. Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat	19
4. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun	19
5. Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m).....	20
6. Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit.....	21
7. Kerusakan kayu sawit pada bidang geser.....	22
8. Uji delaminasi rendam dalam air	23
9. Uji delaminasi rendam air mendidih	23
10. Contoh limbah industri kayu lapis	25

PENDAHULUAN

Istilah komposit dalam tulisan ini digunakan untuk menggambarkan produk yang terbuat dari bahan yang lebih kecil dan disatukan menjadi suatu produk menggunakan perekat atau matriks dengan bantuan pengempaan. Jenis-jenis produk komposit yang dikenal saat ini antara lain: kayu lapis, *Laminated Veneer Lumber* (LVL), papan partikel, *Oriented Strand Board* (OSB), papan serat, *Parallel Strand Lumber* (PSL), *Glued Laminated Lumber* (Glulam), *Cross Laminated Lumber/Timber* (CLL/CLT), *Wood Plastic Composite* (WPC), papan semen, papan gips dan nano komposit.

Dalam kurung waktu 5 tahun terakhir, situasi industri produk komposit Indonesia khususnya industri kayu lapis, papan partikel dan *Medium Density Fiberboard* (MDF) mengalami tekanan yang sangat berat terutama dalam hal ketersediaan bahan baku, tuntutan konsumen terhadap produk komposit yang ramah lingkungan, biaya produksi yang semakin tinggi, kualitas bahan baku yang semakin rendah, serta tuntutan konsumen akan produk komposit berkualitas tinggi. Keseluruhan faktor tersebut di atas memaksa industri produk komposit di Indonesia mencari alternatif bahan baku yang dapat mendukung keberlanjutan industrinya, perbaikan teknologi proses pembuatan produk komposit serta inovasi produk. Orasi ilmiah ini akan membahas secara singkat beberapa hasil penelitian kami bersama kolega dan mahasiswa bimbingan yang diharapkan dapat membantu mengembangkan industri komposit Indonesia dimasa mendatang.

| 1 |

PENDAHULUAN

Istilah komposit dalam tulisan ini digunakan untuk menggambarkan produk yang terbuat dari bahan yang lebih kecil dan disatukan menjadi suatu produk menggunakan perekat atau matriks dengan bantuan pengempaan. Jenis-jenis produk komposit yang dikenal saat ini antara lain: kayu lapis, *Laminated Veneer Lumber* (LVL), papan partikel, *Oriented Strand Board* (OSB), papan serat, *Parallel Strand Lumber* (PSL), *Glued Laminated Lumber* (Glulam), *Cross Laminated Lumber/Timber* (CLL/CLT), *Wood Plastic Composite* (WPC), papan semen, papan gips dan nano komposit.

Dalam kurung waktu 5 tahun terakhir, situasi industri produk komposit Indonesia khususnya industri kayu lapis, papan partikel dan *Medium Density Fiberboard* (MDF) mengalami tekanan yang sangat berat terutama dalam hal ketersediaan bahan baku, tuntutan konsumen terhadap produk komposit yang ramah lingkungan, biaya produksi yang semakin tinggi, kualitas bahan baku yang semakin rendah, serta tuntutan konsumen akan produk komposit berkualitas tinggi. Keseluruhan faktor tersebut di atas memaksa industri produk komposit di Indonesia mencari alternatif bahan baku yang dapat mendukung keberlanjutan industrinya, perbaikan teknologi proses pembuatan produk komposit serta inovasi produk. Orasi ilmiah ini akan membahas secara singkat beberapa hasil penelitian kami bersama kolega dan mahasiswa bimbingan yang diharapkan dapat membantu mengembangkan industri komposit Indonesia dimasa mendatang.

| 1 |

PENDAHULUAN

Istilah komposit dalam tulisan ini digunakan untuk menggambarkan produk yang terbuat dari bahan yang lebih kecil dan disatukan menjadi suatu produk menggunakan perekat atau matriks dengan bantuan pengempaan. Jenis-jenis produk komposit yang dikenal saat ini antara lain: kayu lapis, *Laminated Veneer Lumber* (LVL), papan partikel, *Oriented Strand Board* (OSB), papan serat, *Parallel Strand Lumber* (PSL), *Glued Laminated Lumber* (Glulam), *Cross Laminated Lumber/Timber* (CLL/CLT), *Wood Plastic Composite* (WPC), papan semen, papan gips dan nano komposit.

Dalam kurung waktu 5 tahun terakhir, situasi industri produk komposit Indonesia khususnya industri kayu lapis, papan partikel dan *Medium Density Fiberboard* (MDF) mengalami tekanan yang sangat berat terutama dalam hal ketersediaan bahan baku, tuntutan konsumen terhadap produk komposit yang ramah lingkungan, biaya produksi yang semakin tinggi, kualitas bahan baku yang semakin rendah, serta tuntutan konsumen akan produk komposit berkualitas tinggi. Keseluruhan faktor tersebut di atas memaksa industri produk komposit di Indonesia mencari alternatif bahan baku yang dapat mendukung keberlanjutan industrinya, perbaikan teknologi proses pembuatan produk komposit serta inovasi produk. Orasi ilmiah ini akan membahas secara singkat beberapa hasil penelitian kami bersama kolega dan mahasiswa bimbingan yang diharapkan dapat membantu mengembangkan industri komposit Indonesia dimasa mendatang.

| 1 |

PENDAHULUAN

Istilah komposit dalam tulisan ini digunakan untuk menggambarkan produk yang terbuat dari bahan yang lebih kecil dan disatukan menjadi suatu produk menggunakan perekat atau matriks dengan bantuan pengempaan. Jenis-jenis produk komposit yang dikenal saat ini antara lain: kayu lapis, *Laminated Veneer Lumber* (LVL), papan partikel, *Oriented Strand Board* (OSB), papan serat, *Parallel Strand Lumber* (PSL), *Glued Laminated Lumber* (Glulam), *Cross Laminated Lumber/Timber* (CLL/CLT), *Wood Plastic Composite* (WPC), papan semen, papan gips dan nano komposit.

Dalam kurung waktu 5 tahun terakhir, situasi industri produk komposit Indonesia khususnya industri kayu lapis, papan partikel dan *Medium Density Fiberboard* (MDF) mengalami tekanan yang sangat berat terutama dalam hal ketersediaan bahan baku, tuntutan konsumen terhadap produk komposit yang ramah lingkungan, biaya produksi yang semakin tinggi, kualitas bahan baku yang semakin rendah, serta tuntutan konsumen akan produk komposit berkualitas tinggi. Keseluruhan faktor tersebut di atas memaksa industri produk komposit di Indonesia mencari alternatif bahan baku yang dapat mendukung keberlanjutan industrinya, perbaikan teknologi proses pembuatan produk komposit serta inovasi produk. Orasi ilmiah ini akan membahas secara singkat beberapa hasil penelitian kami bersama kolega dan mahasiswa bimbingan yang diharapkan dapat membantu mengembangkan industri komposit Indonesia dimasa mendatang.

| 1 |

KONDISI INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU SAAT INI

Industri pengolahan kayu Indonesia pada umumnya didominasi oleh industri penggergajian dan pengerjaan kayu, industri kayu komposit (kayu lapis dan *Laminated Veneer Lumber*), serta pulp dan kertas. Industri komposit lainnya seperti industri papan serat berkerapatan sedang (*Medium Density Fiberboard*), papan partikel (*particleboard*), *Glued Laminated Lumber/Timber* (Glulam), *Cross Laminated Timber/Lumber* (CLT/CLL) dan *Wood Plastic Composite* (WPC) belum berkembang sebagaimana diharapkan.

Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2010), industri pengolahan kayu primer Indonesia dengan kapasitas > 6.000 m³/tahun terdiri dari industri kayu lapis (*plywood*) sebanyak 117 unit, industri penggergajian (*sawmill*) 221 unit, industri veneer 70 unit, industri chips 18 unit dan industri *Laminated Veneer Lumber* (LVL) 9 unit dengan total kapasitas produksi sebesar 29.640.331 m³/tahun. Data industri pengolahan kayu dengan kapasitas di bawah 6.000 m³/tahun sangat sulit diperoleh. Berdasarkan hasil survei kami pada beberapa daerah, jumlah industri pengolahan kayu kecil dan mikro sangat banyak dan tersebar di seluruh propinsi Indonesia, namun tidak terdata dengan baik oleh instansi yang berwenang. Jumlah kapasitas industri pengolahan kayu di atas 6.000 m³/tahun jauh di atas kemampuan suplai bahan baku yang tersedia dalam negeri sehingga dapat dipastikan banyak industri pengolahan kayu yang tidak beroperasi secara penuh.

Menurut data Kementerian Kehutanan (2013) dalam Massijaya (2014), luas kawasan hutan Indonesia saat ini tercatat seluas 132.549.459,08 ha yang terdiri dari luas kawasan hutan daratan

KONDISI INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU SAAT INI

Industri pengolahan kayu Indonesia pada umumnya didominasi oleh industri penggergajian dan pengerjaan kayu, industri kayu komposit (kayu lapis dan *Laminated Veneer Lumber*), serta pulp dan kertas. Industri komposit lainnya seperti industri papan serat berkerapatan sedang (*Medium Density Fiberboard*), papan partikel (*particleboard*), *Glued Laminated Lumber/Timber* (Glulam), *Cross Laminated Timber/Lumber* (CLT/CLL) dan *Wood Plastic Composite* (WPC) belum berkembang sebagaimana diharapkan.

Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2010), industri pengolahan kayu primer Indonesia dengan kapasitas > 6.000 m³/tahun terdiri dari industri kayu lapis (*plywood*) sebanyak 117 unit, industri penggergajian (*sawmill*) 221 unit, industri veneer 70 unit, industri chips 18 unit dan industri *Laminated Veneer Lumber* (LVL) 9 unit dengan total kapasitas produksi sebesar 29.640.331 m³/tahun. Data industri pengolahan kayu dengan kapasitas di bawah 6.000 m³/tahun sangat sulit diperoleh. Berdasarkan hasil survei kami pada beberapa daerah, jumlah industri pengolahan kayu kecil dan mikro sangat banyak dan tersebar di seluruh propinsi Indonesia, namun tidak terdata dengan baik oleh instansi yang berwenang. Jumlah kapasitas industri pengolahan kayu di atas 6.000 m³/tahun jauh di atas kemampuan suplai bahan baku yang tersedia dalam negeri sehingga dapat dipastikan banyak industri pengolahan kayu yang tidak beroperasi secara penuh.

Menurut data Kementerian Kehutanan (2013) dalam Massijaya (2014), luas kawasan hutan Indonesia saat ini tercatat seluas 132.549.459,08 ha yang terdiri dari luas kawasan hutan daratan

KONDISI INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU SAAT INI

Industri pengolahan kayu Indonesia pada umumnya didominasi oleh industri penggergajian dan pengerjaan kayu, industri kayu komposit (kayu lapis dan *Laminated Veneer Lumber*), serta pulp dan kertas. Industri komposit lainnya seperti industri papan serat berkerapatan sedang (*Medium Density Fiberboard*), papan partikel (*particleboard*), *Glued Laminated Lumber/Timber* (Glulam), *Cross Laminated Timber/Lumber* (CLT/CLL) dan *Wood Plastic Composite* (WPC) belum berkembang sebagaimana diharapkan.

Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2010), industri pengolahan kayu primer Indonesia dengan kapasitas > 6.000 m³/tahun terdiri dari industri kayu lapis (*plywood*) sebanyak 117 unit, industri penggergajian (*sawmill*) 221 unit, industri veneer 70 unit, industri chips 18 unit dan industri *Laminated Veneer Lumber* (LVL) 9 unit dengan total kapasitas produksi sebesar 29.640.331 m³/tahun. Data industri pengolahan kayu dengan kapasitas di bawah 6.000 m³/tahun sangat sulit diperoleh. Berdasarkan hasil survei kami pada beberapa daerah, jumlah industri pengolahan kayu kecil dan mikro sangat banyak dan tersebar di seluruh propinsi Indonesia, namun tidak terdata dengan baik oleh instansi yang berwenang. Jumlah kapasitas industri pengolahan kayu di atas 6.000 m³/tahun jauh di atas kemampuan suplai bahan baku yang tersedia dalam negeri sehingga dapat dipastikan banyak industri pengolahan kayu yang tidak beroperasi secara penuh.

Menurut data Kementerian Kehutanan (2013) dalam Massijaya (2014), luas kawasan hutan Indonesia saat ini tercatat seluas 132.549.459,08 ha yang terdiri dari luas kawasan hutan daratan

KONDISI INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU SAAT INI

Industri pengolahan kayu Indonesia pada umumnya didominasi oleh industri penggergajian dan pengerjaan kayu, industri kayu komposit (kayu lapis dan *Laminated Veneer Lumber*), serta pulp dan kertas. Industri komposit lainnya seperti industri papan serat berkerapatan sedang (*Medium Density Fiberboard*), papan partikel (*particleboard*), *Glued Laminated Lumber/Timber* (Glulam), *Cross Laminated Timber/Lumber* (CLT/CLL) dan *Wood Plastic Composite* (WPC) belum berkembang sebagaimana diharapkan.

Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2010), industri pengolahan kayu primer Indonesia dengan kapasitas > 6.000 m³/tahun terdiri dari industri kayu lapis (*plywood*) sebanyak 117 unit, industri penggergajian (*sawmill*) 221 unit, industri veneer 70 unit, industri chips 18 unit dan industri *Laminated Veneer Lumber* (LVL) 9 unit dengan total kapasitas produksi sebesar 29.640.331 m³/tahun. Data industri pengolahan kayu dengan kapasitas di bawah 6.000 m³/tahun sangat sulit diperoleh. Berdasarkan hasil survei kami pada beberapa daerah, jumlah industri pengolahan kayu kecil dan mikro sangat banyak dan tersebar di seluruh propinsi Indonesia, namun tidak terdata dengan baik oleh instansi yang berwenang. Jumlah kapasitas industri pengolahan kayu di atas 6.000 m³/tahun jauh di atas kemampuan suplai bahan baku yang tersedia dalam negeri sehingga dapat dipastikan banyak industri pengolahan kayu yang tidak beroperasi secara penuh.

Menurut data Kementerian Kehutanan (2013) dalam Massijaya (2014), luas kawasan hutan Indonesia saat ini tercatat seluas 132.549.459,08 ha yang terdiri dari luas kawasan hutan daratan

127.030.030,77 ha dan kawasan konservasi perairan seluas 5.519.428,31 ha. Luas kawasan hutan daratan menurut fungsinya, terdiri dari hutan konservasi (HK) 21.812.100,87 ha, hutan lindung (HL) 30.008.285,45 ha, hutan produksi (HP) 28.890.421,18 ha, hutan produksi terbatas (HPT) 28.302.762,15 ha, dan hutan produksi yang dapat dikonversi (HPK) 18.016.461,12 ha.

Luas kawasan dan kualitas hutan Indonesia diduga akan terus menurun karena menghadapi resiko yang sangat tinggi dari ancaman *illegal logging*, perambahan kawasan untuk kegiatan pertambangan, perkebunan, pertambahan penduduk, dan penggunaan lahan hutan lainnya secara *illegal*. Untuk itu pemanfaatan hutan produksi di masa mendatang perlu dilakukan seoptimal mungkin agar sumberdaya yang dimiliki dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat.

Tabel 1 dan Gambar 1 menggambarkan perkembangan dan trend jumlah Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) pada hutan alam dan hutan tanaman. Pada Tabel 1 dapat dilihat dengan jelas penurunan jumlah IUPHHK hutan alam yang sangat nyata. Pada Tahun 1992 jumlah IUPHHK hutan alam sebanyak 520 unit dan pada tahun 2012 tinggal 294 unit. Disamping itu ternyata produktivitas hutan alam juga menurun drastis dari 0,61 m³/ha/tahun menjadi 0,23 m³/ha/tahun. Produktivitas hutan alam yang sangat rendah juga disertai dengan tingginya volume limbah pemanenan hutan alam. Gambar 1 menggambarkan jumlah IUPHHK hutan alam dan hutan tanaman yang tidak aktif masing-masing 179 unit dan 139 unit. Jika tidak ada terobosan baru dari Kementerian Kehutanan, maka diduga pada tahun 2017, IUPHHK hutan alam akan bangkrut semua (Gambar 1).

127.030.030,77 ha dan kawasan konservasi perairan seluas 5.519.428,31 ha. Luas kawasan hutan daratan menurut fungsinya, terdiri dari hutan konservasi (HK) 21.812.100,87 ha, hutan lindung (HL) 30.008.285,45 ha, hutan produksi (HP) 28.890.421,18 ha, hutan produksi terbatas (HPT) 28.302.762,15 ha, dan hutan produksi yang dapat dikonversi (HPK) 18.016.461,12 ha.

Luas kawasan dan kualitas hutan Indonesia diduga akan terus menurun karena menghadapi resiko yang sangat tinggi dari ancaman *illegal logging*, perambahan kawasan untuk kegiatan pertambangan, perkebunan, pertambahan penduduk, dan penggunaan lahan hutan lainnya secara *illegal*. Untuk itu pemanfaatan hutan produksi di masa mendatang perlu dilakukan seoptimal mungkin agar sumberdaya yang dimiliki dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat.

Tabel 1 dan Gambar 1 menggambarkan perkembangan dan trend jumlah Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) pada hutan alam dan hutan tanaman. Pada Tabel 1 dapat dilihat dengan jelas penurunan jumlah IUPHHK hutan alam yang sangat nyata. Pada Tahun 1992 jumlah IUPHHK hutan alam sebanyak 520 unit dan pada tahun 2012 tinggal 294 unit. Disamping itu ternyata produktivitas hutan alam juga menurun drastis dari 0,61 m³/ha/tahun menjadi 0,23 m³/ha/tahun. Produktivitas hutan alam yang sangat rendah juga disertai dengan tingginya volume limbah pemanenan hutan alam. Gambar 1 menggambarkan jumlah IUPHHK hutan alam dan hutan tanaman yang tidak aktif masing-masing 179 unit dan 139 unit. Jika tidak ada terobosan baru dari Kementerian Kehutanan, maka diduga pada tahun 2017, IUPHHK hutan alam akan bangkrut semua (Gambar 1).

127.030.030,77 ha dan kawasan konservasi perairan seluas 5.519.428,31 ha. Luas kawasan hutan daratan menurut fungsinya, terdiri dari hutan konservasi (HK) 21.812.100,87 ha, hutan lindung (HL) 30.008.285,45 ha, hutan produksi (HP) 28.890.421,18 ha, hutan produksi terbatas (HPT) 28.302.762,15 ha, dan hutan produksi yang dapat dikonversi (HPK) 18.016.461,12 ha.

Luas kawasan dan kualitas hutan Indonesia diduga akan terus menurun karena menghadapi resiko yang sangat tinggi dari ancaman *illegal logging*, perambahan kawasan untuk kegiatan pertambangan, perkebunan, pertambahan penduduk, dan penggunaan lahan hutan lainnya secara *illegal*. Untuk itu pemanfaatan hutan produksi di masa mendatang perlu dilakukan seoptimal mungkin agar sumberdaya yang dimiliki dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat.

Tabel 1 dan Gambar 1 menggambarkan perkembangan dan trend jumlah Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) pada hutan alam dan hutan tanaman. Pada Tabel 1 dapat dilihat dengan jelas penurunan jumlah IUPHHK hutan alam yang sangat nyata. Pada Tahun 1992 jumlah IUPHHK hutan alam sebanyak 520 unit dan pada tahun 2012 tinggal 294 unit. Disamping itu ternyata produktivitas hutan alam juga menurun drastis dari 0,61 m³/ha/tahun menjadi 0,23 m³/ha/tahun. Produktivitas hutan alam yang sangat rendah juga disertai dengan tingginya volume limbah pemanenan hutan alam. Gambar 1 menggambarkan jumlah IUPHHK hutan alam dan hutan tanaman yang tidak aktif masing-masing 179 unit dan 139 unit. Jika tidak ada terobosan baru dari Kementerian Kehutanan, maka diduga pada tahun 2017, IUPHHK hutan alam akan bangkrut semua (Gambar 1).

127.030.030,77 ha dan kawasan konservasi perairan seluas 5.519.428,31 ha. Luas kawasan hutan daratan menurut fungsinya, terdiri dari hutan konservasi (HK) 21.812.100,87 ha, hutan lindung (HL) 30.008.285,45 ha, hutan produksi (HP) 28.890.421,18 ha, hutan produksi terbatas (HPT) 28.302.762,15 ha, dan hutan produksi yang dapat dikonversi (HPK) 18.016.461,12 ha.

Luas kawasan dan kualitas hutan Indonesia diduga akan terus menurun karena menghadapi resiko yang sangat tinggi dari ancaman *illegal logging*, perambahan kawasan untuk kegiatan pertambangan, perkebunan, pertambahan penduduk, dan penggunaan lahan hutan lainnya secara *illegal*. Untuk itu pemanfaatan hutan produksi di masa mendatang perlu dilakukan seoptimal mungkin agar sumberdaya yang dimiliki dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat.

Tabel 1 dan Gambar 1 menggambarkan perkembangan dan trend jumlah Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) pada hutan alam dan hutan tanaman. Pada Tabel 1 dapat dilihat dengan jelas penurunan jumlah IUPHHK hutan alam yang sangat nyata. Pada Tahun 1992 jumlah IUPHHK hutan alam sebanyak 520 unit dan pada tahun 2012 tinggal 294 unit. Disamping itu ternyata produktivitas hutan alam juga menurun drastis dari 0,61 m³/ha/tahun menjadi 0,23 m³/ha/tahun. Produktivitas hutan alam yang sangat rendah juga disertai dengan tingginya volume limbah pemanenan hutan alam. Gambar 1 menggambarkan jumlah IUPHHK hutan alam dan hutan tanaman yang tidak aktif masing-masing 179 unit dan 139 unit. Jika tidak ada terobosan baru dari Kementerian Kehutanan, maka diduga pada tahun 2017, IUPHHK hutan alam akan bangkrut semua (Gambar 1).

Tabel 1 Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992 – 2012

Tahun	Jumlah IUPHHK (Unit)	Luas areal (Jt ha)		Produksi (x Juta m ³)		Produktivitas Hutan Alam (m ³ /ha/th)	Keterangan/HPH Aktif
		SK	Efektif	Kuota	Realisasi		
1992	580	61,38	42,97	-	26,05	0,61	
1993	575	61,70	43,19	-	25,19	0,58	
1994	540	61,03	42,72	-	22,25	0,52	
1995	487	56,17	39,32	-	22,93	0,58	
1996	447	54,09	37,86	-	25,29	0,67	
1997	429	52,28	36,60	-	15,78	0,54	
1998	420	21,58	36,11	-	10,18	0,40	
1999	387	41,84	29,29	-	10,37	0,35	
2000	362	39,16	27,41	-	3,45	0,12	Transisi Reformasi
2001	351	36,42	25,49	5,6	1,81 (32%)	0,07	Transisi Reformasi
2002	270	28,08	19,66	5,3	3,02 (57%)	0,15	
2003	267	27,80	19,46	6,1	4,10 (67%)	0,19	
2004	287	27,82	19,47	6,7	3,51 (52%)	0,18	
2005	285	27,72	19,40	7,2	5,72 (79%)	0,29	
2006	322	28,78	20,15	9,1	5,59 (61%)	0,28	
2007	323	28,16	19,71	9,1	6,11 (67%)	0,31	
2008	306	25,90	18,13	9,1	4,69 (52%)	0,26	
2009	304	25,66	19,96	9,1	5,42 (60%)	0,27	
2010	304	24,95	17,46	9,1	5,75 (63%)	0,33	62%
2011	295	23,24	16,27	9,1	6,28 (59%)	0,39	49%
2012	294	23,90	16,73	9,1	3,77 (41%)	0,23	39%

Sumber: Purnama (2013) dalam Massijaya (2014)

| 4 |

Tabel 1 Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992 – 2012

Tahun	Jumlah IUPHHK (Unit)	Luas areal (Jt ha)		Produksi (x Juta m ³)		Produktivitas Hutan Alam (m ³ /ha/th)	Keterangan/HPH Aktif
		SK	Efektif	Kuota	Realisasi		
1992	580	61,38	42,97	-	26,05	0,61	
1993	575	61,70	43,19	-	25,19	0,58	
1994	540	61,03	42,72	-	22,25	0,52	
1995	487	56,17	39,32	-	22,93	0,58	
1996	447	54,09	37,86	-	25,29	0,67	
1997	429	52,28	36,60	-	15,78	0,54	
1998	420	21,58	36,11	-	10,18	0,40	
1999	387	41,84	29,29	-	10,37	0,35	
2000	362	39,16	27,41	-	3,45	0,12	Transisi Reformasi
2001	351	36,42	25,49	5,6	1,81 (32%)	0,07	Transisi Reformasi
2002	270	28,08	19,66	5,3	3,02 (57%)	0,15	
2003	267	27,80	19,46	6,1	4,10 (67%)	0,19	
2004	287	27,82	19,47	6,7	3,51 (52%)	0,18	
2005	285	27,72	19,40	7,2	5,72 (79%)	0,29	
2006	322	28,78	20,15	9,1	5,59 (61%)	0,28	
2007	323	28,16	19,71	9,1	6,11 (67%)	0,31	
2008	306	25,90	18,13	9,1	4,69 (52%)	0,26	
2009	304	25,66	19,96	9,1	5,42 (60%)	0,27	
2010	304	24,95	17,46	9,1	5,75 (63%)	0,33	62%
2011	295	23,24	16,27	9,1	6,28 (59%)	0,39	49%
2012	294	23,90	16,73	9,1	3,77 (41%)	0,23	39%

Sumber: Purnama (2013) dalam Massijaya (2014)

| 4 |

Tabel 1 Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992 – 2012

Tahun	Jumlah IUPHHK (Unit)	Luas areal (Jt ha)		Produksi (x Juta m ³)		Produktivitas Hutan Alam (m ³ /ha/th)	Keterangan/HPH Aktif
		SK	Efektif	Kuota	Realisasi		
1992	580	61,38	42,97	-	26,05	0,61	
1993	575	61,70	43,19	-	25,19	0,58	
1994	540	61,03	42,72	-	22,25	0,52	
1995	487	56,17	39,32	-	22,93	0,58	
1996	447	54,09	37,86	-	25,29	0,67	
1997	429	52,28	36,60	-	15,78	0,54	
1998	420	21,58	36,11	-	10,18	0,40	
1999	387	41,84	29,29	-	10,37	0,35	
2000	362	39,16	27,41	-	3,45	0,12	Transisi Reformasi
2001	351	36,42	25,49	5,6	1,81 (32%)	0,07	Transisi Reformasi
2002	270	28,08	19,66	5,3	3,02 (57%)	0,15	
2003	267	27,80	19,46	6,1	4,10 (67%)	0,19	
2004	287	27,82	19,47	6,7	3,51 (52%)	0,18	
2005	285	27,72	19,40	7,2	5,72 (79%)	0,29	
2006	322	28,78	20,15	9,1	5,59 (61%)	0,28	
2007	323	28,16	19,71	9,1	6,11 (67%)	0,31	
2008	306	25,90	18,13	9,1	4,69 (52%)	0,26	
2009	304	25,66	19,96	9,1	5,42 (60%)	0,27	
2010	304	24,95	17,46	9,1	5,75 (63%)	0,33	62%
2011	295	23,24	16,27	9,1	6,28 (59%)	0,39	49%
2012	294	23,90	16,73	9,1	3,77 (41%)	0,23	39%

Sumber: Purnama (2013) dalam Massijaya (2014)

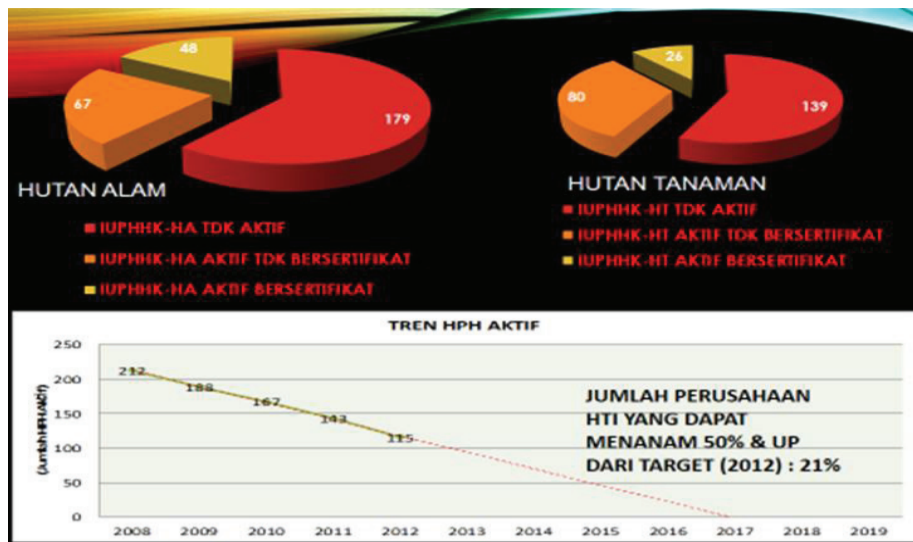
| 4 |

Tabel 1 Perkembangan IUPHHK-HA Tahun 1992 – 2012

Tahun	Jumlah IUPHHK (Unit)	Luas areal (Jt ha)		Produksi (x Juta m ³)		Produktivitas Hutan Alam (m ³ /ha/th)	Keterangan/HPH Aktif
		SK	Efektif	Kuota	Realisasi		
1992	580	61,38	42,97	-	26,05	0,61	
1993	575	61,70	43,19	-	25,19	0,58	
1994	540	61,03	42,72	-	22,25	0,52	
1995	487	56,17	39,32	-	22,93	0,58	
1996	447	54,09	37,86	-	25,29	0,67	
1997	429	52,28	36,60	-	15,78	0,54	
1998	420	21,58	36,11	-	10,18	0,40	
1999	387	41,84	29,29	-	10,37	0,35	
2000	362	39,16	27,41	-	3,45	0,12	Transisi Reformasi
2001	351	36,42	25,49	5,6	1,81 (32%)	0,07	Transisi Reformasi
2002	270	28,08	19,66	5,3	3,02 (57%)	0,15	
2003	267	27,80	19,46	6,1	4,10 (67%)	0,19	
2004	287	27,82	19,47	6,7	3,51 (52%)	0,18	
2005	285	27,72	19,40	7,2	5,72 (79%)	0,29	
2006	322	28,78	20,15	9,1	5,59 (61%)	0,28	
2007	323	28,16	19,71	9,1	6,11 (67%)	0,31	
2008	306	25,90	18,13	9,1	4,69 (52%)	0,26	
2009	304	25,66	19,96	9,1	5,42 (60%)	0,27	
2010	304	24,95	17,46	9,1	5,75 (63%)	0,33	62%
2011	295	23,24	16,27	9,1	6,28 (59%)	0,39	49%
2012	294	23,90	16,73	9,1	3,77 (41%)	0,23	39%

Sumber: Purnama (2013) dalam Massijaya (2014)

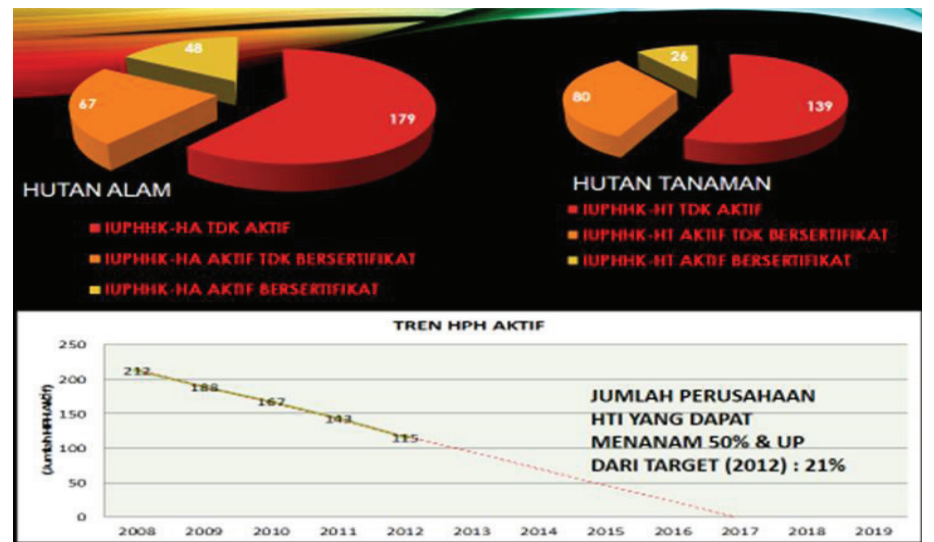
| 4 |



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 1 Kondisi dan trend IUPHHK

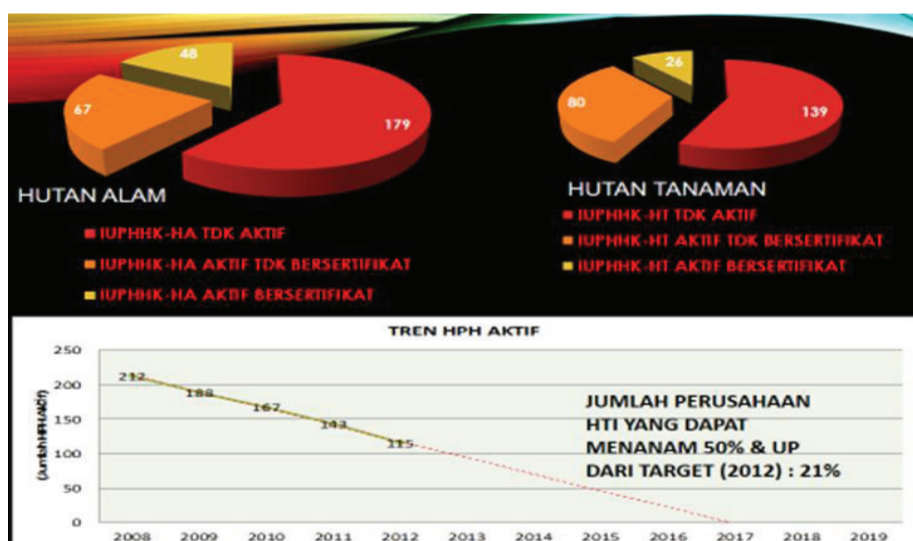
Gambar 2 melukiskan kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman. Sejak tahun 2006 produksi kayu dari hutan tanaman lebih besar dari hutan alam dan akan terus meningkat dimasa-masa mendatang. Dengan demikian industri pengolahan kayu harus memanfaatkan semaksimal mungkin kayu dari hutan tanaman dan meminimumkan penggunaan kayu dari hutan alam jika ingin bertahan dimasa-masa mendatang.



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 1 Kondisi dan trend IUPHHK

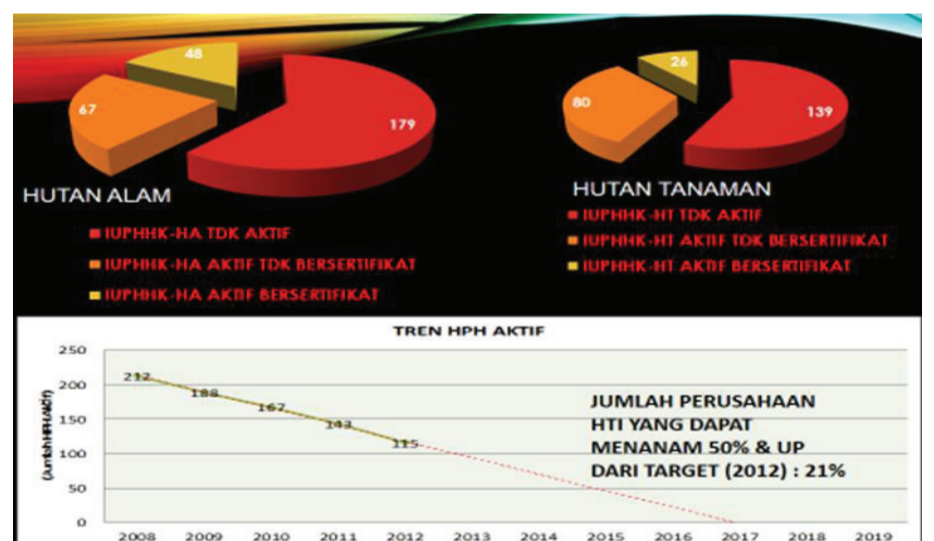
Gambar 2 melukiskan kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman. Sejak tahun 2006 produksi kayu dari hutan tanaman lebih besar dari hutan alam dan akan terus meningkat dimasa-masa mendatang. Dengan demikian industri pengolahan kayu harus memanfaatkan semaksimal mungkin kayu dari hutan tanaman dan meminimumkan penggunaan kayu dari hutan alam jika ingin bertahan dimasa-masa mendatang.



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 1 Kondisi dan trend IUPHHK

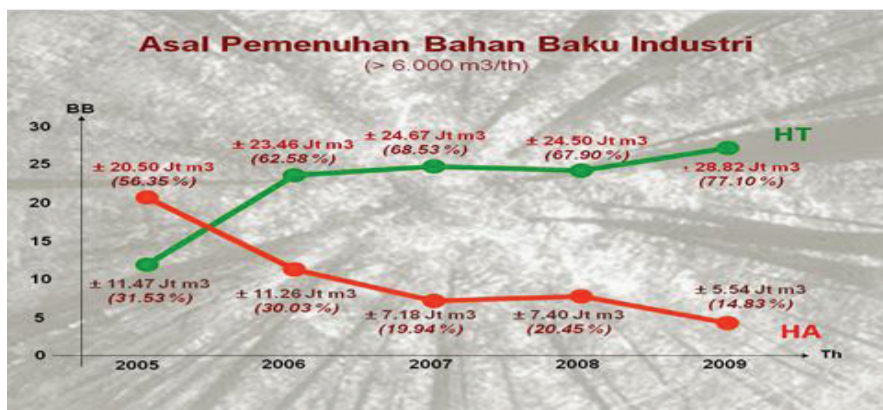
Gambar 2 melukiskan kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman. Sejak tahun 2006 produksi kayu dari hutan tanaman lebih besar dari hutan alam dan akan terus meningkat dimasa-masa mendatang. Dengan demikian industri pengolahan kayu harus memanfaatkan semaksimal mungkin kayu dari hutan tanaman dan meminimumkan penggunaan kayu dari hutan alam jika ingin bertahan dimasa-masa mendatang.



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 1 Kondisi dan trend IUPHHK

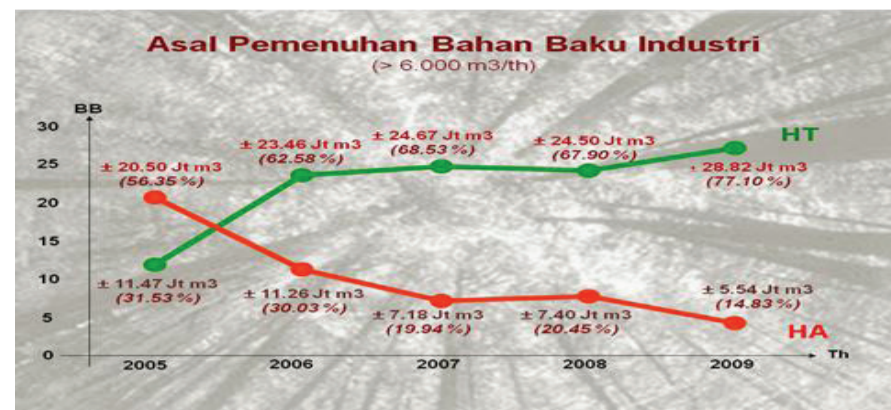
Gambar 2 melukiskan kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman. Sejak tahun 2006 produksi kayu dari hutan tanaman lebih besar dari hutan alam dan akan terus meningkat dimasa-masa mendatang. Dengan demikian industri pengolahan kayu harus memanfaatkan semaksimal mungkin kayu dari hutan tanaman dan meminimumkan penggunaan kayu dari hutan alam jika ingin bertahan dimasa-masa mendatang.



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 2 Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman

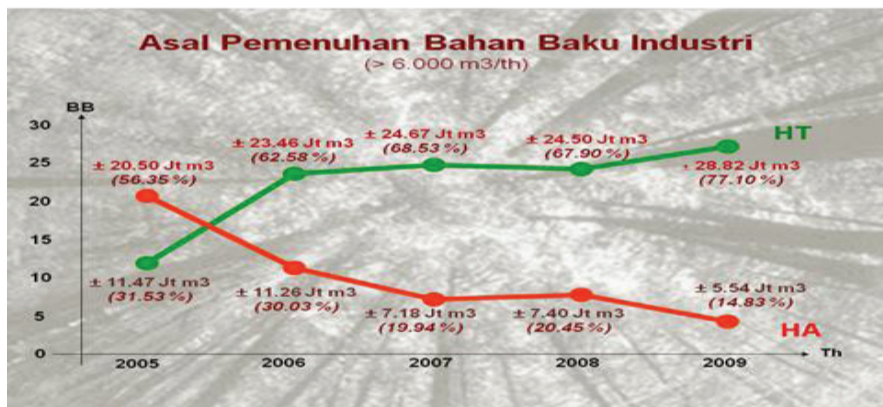
Kinerja industri industri pengolahan kayu pernah menunjukkan kinerja yang sangat baik sehingga mampu menjadi penghasil devisa peringkat ke 2 setelah migas. Kinerja terbaik industri pengolahan kayu dicapai pada tahun 1989 dan menurun tajam pada tahun 2007 untuk produk kayu gergajian, kayu lapis dan vinir. Satu-satunya industri pengolahan kayu yang meningkat adalah industri pulp dan kertas dari 0,5 juta ton pada tahun 1989 menjadi 5,1 juta ton pada tahun 2007. Devisa terbesar industri pengolahan kayu sebesar USD 6,24 Miliar diperoleh pada tahun 1997. Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2014) pada tahun 2013, ekspor produk komposit/panel Indonesia telah mencapai nilai USD 2,64 Miliar. Saat ini banyak industri pengolahan kayu yang kesulitan bahan baku, untuk itu perlu dilakukan diversifikasi bahan baku industri pengolahan kayu, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, serta inovasi produk komposit yang sesuai dengan potensi bahan baku Indonesia dimasa mendatang.



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 2 Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman

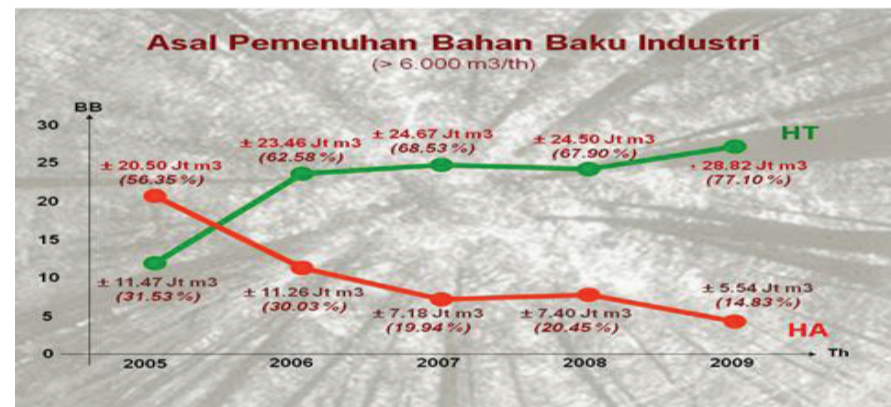
Kinerja industri industri pengolahan kayu pernah menunjukkan kinerja yang sangat baik sehingga mampu menjadi penghasil devisa peringkat ke 2 setelah migas. Kinerja terbaik industri pengolahan kayu dicapai pada tahun 1989 dan menurun tajam pada tahun 2007 untuk produk kayu gergajian, kayu lapis dan vinir. Satu-satunya industri pengolahan kayu yang meningkat adalah industri pulp dan kertas dari 0,5 juta ton pada tahun 1989 menjadi 5,1 juta ton pada tahun 2007. Devisa terbesar industri pengolahan kayu sebesar USD 6,24 Miliar diperoleh pada tahun 1997. Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2014) pada tahun 2013, ekspor produk komposit/panel Indonesia telah mencapai nilai USD 2,64 Miliar. Saat ini banyak industri pengolahan kayu yang kesulitan bahan baku, untuk itu perlu dilakukan diversifikasi bahan baku industri pengolahan kayu, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, serta inovasi produk komposit yang sesuai dengan potensi bahan baku Indonesia dimasa mendatang.



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 2 Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman

Kinerja industri industri pengolahan kayu pernah menunjukkan kinerja yang sangat baik sehingga mampu menjadi penghasil devisa peringkat ke 2 setelah migas. Kinerja terbaik industri pengolahan kayu dicapai pada tahun 1989 dan menurun tajam pada tahun 2007 untuk produk kayu gergajian, kayu lapis dan vinir. Satu-satunya industri pengolahan kayu yang meningkat adalah industri pulp dan kertas dari 0,5 juta ton pada tahun 1989 menjadi 5,1 juta ton pada tahun 2007. Devisa terbesar industri pengolahan kayu sebesar USD 6,24 Miliar diperoleh pada tahun 1997. Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2014) pada tahun 2013, ekspor produk komposit/panel Indonesia telah mencapai nilai USD 2,64 Miliar. Saat ini banyak industri pengolahan kayu yang kesulitan bahan baku, untuk itu perlu dilakukan diversifikasi bahan baku industri pengolahan kayu, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, serta inovasi produk komposit yang sesuai dengan potensi bahan baku Indonesia dimasa mendatang.



Sumber: Kartodihardjo (2013) dalam Massijaya (2014)

Gambar 2 Kondisi pemanfaatan kayu dari hutan alam dan hutan tanaman

Kinerja industri industri pengolahan kayu pernah menunjukkan kinerja yang sangat baik sehingga mampu menjadi penghasil devisa peringkat ke 2 setelah migas. Kinerja terbaik industri pengolahan kayu dicapai pada tahun 1989 dan menurun tajam pada tahun 2007 untuk produk kayu gergajian, kayu lapis dan vinir. Satu-satunya industri pengolahan kayu yang meningkat adalah industri pulp dan kertas dari 0,5 juta ton pada tahun 1989 menjadi 5,1 juta ton pada tahun 2007. Devisa terbesar industri pengolahan kayu sebesar USD 6,24 Miliar diperoleh pada tahun 1997. Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2014) pada tahun 2013, ekspor produk komposit/panel Indonesia telah mencapai nilai USD 2,64 Miliar. Saat ini banyak industri pengolahan kayu yang kesulitan bahan baku, untuk itu perlu dilakukan diversifikasi bahan baku industri pengolahan kayu, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, serta inovasi produk komposit yang sesuai dengan potensi bahan baku Indonesia dimasa mendatang.

DIVERSIFIKASI BAHAN BAKU INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU

Bahan baku industri komposit masa depan tidak selalu dalam bentuk kayu, apalagi kayu berdiameter besar dari hutan alam. Beberapa hasil penelitian yang kami lakukan menunjukkan bahwa limbah pertanian, perkebunan kelapa sawit, bambu, limbah plastik, kertas dan karton bekas dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit berkualitas tinggi, namun demikian dalam waktu dekat, potensi bahan baku yang paling mungkin dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pengolahan kayu adalah kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat, limbah pemanenan hutan, limbah industri pengolahan kayu, bambu, dan limbah kelapa sawit.

Kayu berdiameter kecil

Kayu berdiameter kecil didefinisikan sebagai kayu yang memiliki diameter kurang dari 10 inchi (25,4 cm). Sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dapat dilihat pada Tabel 2.

|7|

DIVERSIFIKASI BAHAN BAKU INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU

Bahan baku industri komposit masa depan tidak selalu dalam bentuk kayu, apalagi kayu berdiameter besar dari hutan alam. Beberapa hasil penelitian yang kami lakukan menunjukkan bahwa limbah pertanian, perkebunan kelapa sawit, bambu, limbah plastik, kertas dan karton bekas dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit berkualitas tinggi, namun demikian dalam waktu dekat, potensi bahan baku yang paling mungkin dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pengolahan kayu adalah kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat, limbah pemanenan hutan, limbah industri pengolahan kayu, bambu, dan limbah kelapa sawit.

Kayu berdiameter kecil

Kayu berdiameter kecil didefinisikan sebagai kayu yang memiliki diameter kurang dari 10 inchi (25,4 cm). Sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dapat dilihat pada Tabel 2.

|7|

DIVERSIFIKASI BAHAN BAKU INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU

Bahan baku industri komposit masa depan tidak selalu dalam bentuk kayu, apalagi kayu berdiameter besar dari hutan alam. Beberapa hasil penelitian yang kami lakukan menunjukkan bahwa limbah pertanian, perkebunan kelapa sawit, bambu, limbah plastik, kertas dan karton bekas dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit berkualitas tinggi, namun demikian dalam waktu dekat, potensi bahan baku yang paling mungkin dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pengolahan kayu adalah kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat, limbah pemanenan hutan, limbah industri pengolahan kayu, bambu, dan limbah kelapa sawit.

Kayu berdiameter kecil

Kayu berdiameter kecil didefinisikan sebagai kayu yang memiliki diameter kurang dari 10 inchi (25,4 cm). Sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dapat dilihat pada Tabel 2.

|7|

DIVERSIFIKASI BAHAN BAKU INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU

Bahan baku industri komposit masa depan tidak selalu dalam bentuk kayu, apalagi kayu berdiameter besar dari hutan alam. Beberapa hasil penelitian yang kami lakukan menunjukkan bahwa limbah pertanian, perkebunan kelapa sawit, bambu, limbah plastik, kertas dan karton bekas dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit berkualitas tinggi, namun demikian dalam waktu dekat, potensi bahan baku yang paling mungkin dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pengolahan kayu adalah kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat, limbah pemanenan hutan, limbah industri pengolahan kayu, bambu, dan limbah kelapa sawit.

Kayu berdiameter kecil

Kayu berdiameter kecil didefinisikan sebagai kayu yang memiliki diameter kurang dari 10 inchi (25,4 cm). Sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dapat dilihat pada Tabel 2.

|7|

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Sengon <i>Paraserianthes falcataria</i> (L) Nielsen	12,54	0,28	316	45	526	283	222	119	IV-V
2.	Kayu afrika <i>Maesopsis eminii</i> Engl.	16,10	0,41	394	66	533	341	345	267	III
3.	Tisuk <i>Hibiscus macrophyllus</i>	14,92	0,43	426	72	615	345	209	199	III-IV
4.	Suren <i>Toona sureni</i> Merr.	17,18	0,47	305	87	532	292	218	264	III-V
5.	Ekaliptrus <i>Eucalyptus deglupta</i> Bl.	14,00	0,47	359	36	537	280	315	316	IV (V-II)
6.	Sengon buto <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	13,49	0,49	376	45	427	302	328	216	III
7.	Mindi <i>Melia azedarach</i>	14,62	0,53	327	27	444	332	255	210	III-II
8.	Kiseseh <i>Cinnamomum purrectum</i>	13,77	0,56	637	112	886	609	450	384	II-III

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Sengon <i>Paraserianthes falcataria</i> (L) Nielsen	12,54	0,28	316	45	526	283	222	119	IV-V
2.	Kayu afrika <i>Maesopsis eminii</i> Engl.	16,10	0,41	394	66	533	341	345	267	III
3.	Tisuk <i>Hibiscus macrophyllus</i>	14,92	0,43	426	72	615	345	209	199	III-IV
4.	Suren <i>Toona sureni</i> Merr.	17,18	0,47	305	87	532	292	218	264	III-V
5.	Ekaliptrus <i>Eucalyptus deglupta</i> Bl.	14,00	0,47	359	36	537	280	315	316	IV (V-II)
6.	Sengon buto <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	13,49	0,49	376	45	427	302	328	216	III
7.	Mindi <i>Melia azedarach</i>	14,62	0,53	327	27	444	332	255	210	III-II
8.	Kiseseh <i>Cinnamomum purrectum</i>	13,77	0,56	637	112	886	609	450	384	II-III

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Sengon <i>Paraserianthes falcataria</i> (L) Nielsen	12,54	0,28	316	45	526	283	222	119	IV-V
2.	Kayu afrika <i>Maesopsis eminii</i> Engl.	16,10	0,41	394	66	533	341	345	267	III
3.	Tisuk <i>Hibiscus macrophyllus</i>	14,92	0,43	426	72	615	345	209	199	III-IV
4.	Suren <i>Toona sureni</i> Merr.	17,18	0,47	305	87	532	292	218	264	III-V
5.	Ekaliptrus <i>Eucalyptus deglupta</i> Bl.	14,00	0,47	359	36	537	280	315	316	IV (V-II)
6.	Sengon buto <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	13,49	0,49	376	45	427	302	328	216	III
7.	Mindi <i>Melia azedarach</i>	14,62	0,53	327	27	444	332	255	210	III-II
8.	Kiseseh <i>Cinnamomum purrectum</i>	13,77	0,56	637	112	886	609	450	384	II-III

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Sengon <i>Paraserianthes falcataria</i> (L) Nielsen	12,54	0,28	316	45	526	283	222	119	IV-V
2.	Kayu afrika <i>Maesopsis eminii</i> Engl.	16,10	0,41	394	66	533	341	345	267	III
3.	Tisuk <i>Hibiscus macrophyllus</i>	14,92	0,43	426	72	615	345	209	199	III-IV
4.	Suren <i>Toona sureni</i> Merr.	17,18	0,47	305	87	532	292	218	264	III-V
5.	Ekaliptrus <i>Eucalyptus deglupta</i> Bl.	14,00	0,47	359	36	537	280	315	316	IV (V-II)
6.	Sengon buto <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	13,49	0,49	376	45	427	302	328	216	III
7.	Mindi <i>Melia azedarach</i>	14,62	0,53	327	27	444	332	255	210	III-II
8.	Kiseseh <i>Cinnamomum purrectum</i>	13,77	0,56	637	112	886	609	450	384	II-III

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Mangium <i>Acacia mangium</i> Willd.	16,79	0,60	424	123	605	321	232	279	II-III
10.	Mahoni <i>Swietenia macrophylla</i> King	13,40	0,57	373	557	76	376	392	392	II-III
11.	Rubberwood <i>Hevea brasiliensis</i>	11,46	0,66	587	60	733	382	567	346	II-III
12.	Puspa <i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	17,30	0,61	512	178	776	402	588	500	II
13.	Gmelina <i>Gmelina arborea</i>	12,01	0,57	317	97	590	300	272	237	III
14.	Pinus <i>Pinus merkusii</i>	14,64	0,73	312	53	484	311	311	208	III

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Mangium <i>Acacia mangium</i> Willd.	16,79	0,60	424	123	605	321	232	279	II-III
10.	Mahoni <i>Swietenia macrophylla</i> King	13,40	0,57	373	557	76	376	392	392	II-III
11.	Rubberwood <i>Hevea brasiliensis</i>	11,46	0,66	587	60	733	382	567	346	II-III
12.	Puspa <i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	17,30	0,61	512	178	776	402	588	500	II
13.	Gmelina <i>Gmelina arborea</i>	12,01	0,57	317	97	590	300	272	237	III
14.	Pinus <i>Pinus merkusii</i>	14,64	0,73	312	53	484	311	311	208	III

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Mangium <i>Acacia mangium</i> Willd.	16,79	0,60	424	123	605	321	232	279	II-III
10.	Mahoni <i>Swietenia macrophylla</i> King	13,40	0,57	373	557	76	376	392	392	II-III
11.	Rubberwood <i>Hevea brasiliensis</i>	11,46	0,66	587	60	733	382	567	346	II-III
12.	Puspa <i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	17,30	0,61	512	178	776	402	588	500	II
13.	Gmelina <i>Gmelina arborea</i>	12,01	0,57	317	97	590	300	272	237	III
14.	Pinus <i>Pinus merkusii</i>	14,64	0,73	312	53	484	311	311	208	III

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Tabel 2 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman industri dan hutan rakyat (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Compression // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE x1000	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Mangium <i>Acacia mangium</i> Willd.	16,79	0,60	424	123	605	321	232	279	II-III
10.	Mahoni <i>Swietenia macrophylla</i> King	13,40	0,57	373	557	76	376	392	392	II-III
11.	Rubberwood <i>Hevea brasiliensis</i>	11,46	0,66	587	60	733	382	567	346	II-III
12.	Puspa <i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	17,30	0,61	512	178	776	402	588	500	II
13.	Gmelina <i>Gmelina arborea</i>	12,01	0,57	317	97	590	300	272	237	III
14.	Pinus <i>Pinus merkusii</i>	14,64	0,73	312	53	484	311	311	208	III

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Dalam Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat 11,46-17,30%, rata-rata 14,30%. Jangkauan berat jenis sebesar 0,28-0,73 dengan rata-rata 0,52. Berdasarkan berat jenis, kayu karet, puspa, gmelina dan pinus termasuk kayu berberat jenis sedang, sedangkan yang lainnya termasuk berat jenis rendah. Pada umumnya kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat tergolong kayu berberat jenis rendah. Hal ini terjadi karena kayu dari HTI dan hutan rakyat dipanen pada usia di bawah 10 tahun (pohon muda). Berat jenis kayu dari pohon muda pada umumnya lebih rendah dari pohon tua. (Bowyer *et al.* 2003).

Berdasarkan berat jenis, *static bending properties*, keteguhan tekan sejajar serat dan kekerasan hanya puspa dan kayu karet yang tergolong kelas kuat II, mindi, kiseseh, mahoni dan mangium tergolong kelas kuat II-III, sementara kayu afrika, sengon buto, gmelina, dan pinus tergolong kelas kuat III dan jenis kayu lainnya (sengon and tisuk) tergolong kelas kuat IV (IV-V). Berdasarkan data tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jenis kayu dari HTI dan hutan rakyat (puspa, karet, mindi, kiseseh, mahoni and mangium) dapat digunakan untuk konstruksi ringan. Namun demikian, hampir seluruh kayu berdiameter kecil dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit seperti plywood, LVL, Glulam, particleboard and MDF. Sifat-sifat dasar kayu dari hutan alam berdiameter kecil disajikan pada Tabel 3.

Dalam Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat 11,46-17,30%, rata-rata 14,30%. Jangkauan berat jenis sebesar 0,28-0,73 dengan rata-rata 0,52. Berdasarkan berat jenis, kayu karet, puspa, gmelina dan pinus termasuk kayu berberat jenis sedang, sedangkan yang lainnya termasuk berat jenis rendah. Pada umumnya kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat tergolong kayu berberat jenis rendah. Hal ini terjadi karena kayu dari HTI dan hutan rakyat dipanen pada usia di bawah 10 tahun (pohon muda). Berat jenis kayu dari pohon muda pada umumnya lebih rendah dari pohon tua. (Bowyer *et al.* 2003).

Berdasarkan berat jenis, *static bending properties*, keteguhan tekan sejajar serat dan kekerasan hanya puspa dan kayu karet yang tergolong kelas kuat II, mindi, kiseseh, mahoni dan mangium tergolong kelas kuat II-III, sementara kayu afrika, sengon buto, gmelina, dan pinus tergolong kelas kuat III dan jenis kayu lainnya (sengon and tisuk) tergolong kelas kuat IV (IV-V). Berdasarkan data tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jenis kayu dari HTI dan hutan rakyat (puspa, karet, mindi, kiseseh, mahoni and mangium) dapat digunakan untuk konstruksi ringan. Namun demikian, hampir seluruh kayu berdiameter kecil dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit seperti plywood, LVL, Glulam, particleboard and MDF. Sifat-sifat dasar kayu dari hutan alam berdiameter kecil disajikan pada Tabel 3.

Dalam Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat 11,46-17,30%, rata-rata 14,30%. Jangkauan berat jenis sebesar 0,28-0,73 dengan rata-rata 0,52. Berdasarkan berat jenis, kayu karet, puspa, gmelina dan pinus termasuk kayu berberat jenis sedang, sedangkan yang lainnya termasuk berat jenis rendah. Pada umumnya kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat tergolong kayu berberat jenis rendah. Hal ini terjadi karena kayu dari HTI dan hutan rakyat dipanen pada usia di bawah 10 tahun (pohon muda). Berat jenis kayu dari pohon muda pada umumnya lebih rendah dari pohon tua. (Bowyer *et al.* 2003).

Berdasarkan berat jenis, *static bending properties*, keteguhan tekan sejajar serat dan kekerasan hanya puspa dan kayu karet yang tergolong kelas kuat II, mindi, kiseseh, mahoni dan mangium tergolong kelas kuat II-III, sementara kayu afrika, sengon buto, gmelina, dan pinus tergolong kelas kuat III dan jenis kayu lainnya (sengon and tisuk) tergolong kelas kuat IV (IV-V). Berdasarkan data tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jenis kayu dari HTI dan hutan rakyat (puspa, karet, mindi, kiseseh, mahoni and mangium) dapat digunakan untuk konstruksi ringan. Namun demikian, hampir seluruh kayu berdiameter kecil dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit seperti plywood, LVL, Glulam, particleboard and MDF. Sifat-sifat dasar kayu dari hutan alam berdiameter kecil disajikan pada Tabel 3.

Dalam Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat 11,46-17,30%, rata-rata 14,30%. Jangkauan berat jenis sebesar 0,28-0,73 dengan rata-rata 0,52. Berdasarkan berat jenis, kayu karet, puspa, gmelina dan pinus termasuk kayu berberat jenis sedang, sedangkan yang lainnya termasuk berat jenis rendah. Pada umumnya kayu berdiameter kecil dari HTI dan hutan rakyat tergolong kayu berberat jenis rendah. Hal ini terjadi karena kayu dari HTI dan hutan rakyat dipanen pada usia di bawah 10 tahun (pohon muda). Berat jenis kayu dari pohon muda pada umumnya lebih rendah dari pohon tua. (Bowyer *et al.* 2003).

Berdasarkan berat jenis, *static bending properties*, keteguhan tekan sejajar serat dan kekerasan hanya puspa dan kayu karet yang tergolong kelas kuat II, mindi, kiseseh, mahoni dan mangium tergolong kelas kuat II-III, sementara kayu afrika, sengon buto, gmelina, dan pinus tergolong kelas kuat III dan jenis kayu lainnya (sengon and tisuk) tergolong kelas kuat IV (IV-V). Berdasarkan data tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jenis kayu dari HTI dan hutan rakyat (puspa, karet, mindi, kiseseh, mahoni and mangium) dapat digunakan untuk konstruksi ringan. Namun demikian, hampir seluruh kayu berdiameter kecil dapat digunakan sebagai bahan baku produk komposit seperti plywood, LVL, Glulam, particleboard and MDF. Sifat-sifat dasar kayu dari hutan alam berdiameter kecil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Benuang <i>Octomeles sumatranana</i> Miq.	16,13	0,26	99	22	153	65	31	64	V
2.	Segulang <i>Evodia</i> sp.	15,31	0,38	158	30	223	116	166	219	V
3.	Merkubung <i>Macaranga gigantean</i>	17,48	0,41	142	27	213	124	73	118	IV-V
4.	Jabon <i>Anthocephalus cadamba</i>	16,02	0,41	107	15	185	112	105	128	IV-V
5.	Sungkai <i>Peronema canescens</i>	16,82	0,46	182	30	255	131	126	177	IV-III
6.	Pisang-pisang <i>Mezzetia parvifolia</i> Becc.	14,00	0,58	211	45	326	178	135	191	IV
7.	Cempening <i>Quercus</i> sp.	16,86	0,75	240	51	386	185	254	309	III-IV
8.	Kelampai <i>Elaterospermum tapos</i> Bl.	15,27	0,78	274	57	447	206	280	320	II-IV

[11]

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Benuang <i>Octomeles sumatranana</i> Miq.	16,13	0,26	99	22	153	65	31	64	V
2.	Segulang <i>Evodia</i> sp.	15,31	0,38	158	30	223	116	166	219	V
3.	Merkubung <i>Macaranga gigantean</i>	17,48	0,41	142	27	213	124	73	118	IV-V
4.	Jabon <i>Anthocephalus cadamba</i>	16,02	0,41	107	15	185	112	105	128	IV-V
5.	Sungkai <i>Peronema canescens</i>	16,82	0,46	182	30	255	131	126	177	IV-III
6.	Pisang-pisang <i>Mezzetia parvifolia</i> Becc.	14,00	0,58	211	45	326	178	135	191	IV
7.	Cempening <i>Quercus</i> sp.	16,86	0,75	240	51	386	185	254	309	III-IV
8.	Kelampai <i>Elaterospermum tapos</i> Bl.	15,27	0,78	274	57	447	206	280	320	II-IV

[11]

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Benuang <i>Octomeles sumatranana</i> Miq.	16,13	0,26	99	22	153	65	31	64	V
2.	Segulang <i>Evodia</i> sp.	15,31	0,38	158	30	223	116	166	219	V
3.	Merkubung <i>Macaranga gigantean</i>	17,48	0,41	142	27	213	124	73	118	IV-V
4.	Jabon <i>Anthocephalus cadamba</i>	16,02	0,41	107	15	185	112	105	128	IV-V
5.	Sungkai <i>Peronema canescens</i>	16,82	0,46	182	30	255	131	126	177	IV-III
6.	Pisang-pisang <i>Mezzetia parvifolia</i> Becc.	14,00	0,58	211	45	326	178	135	191	IV
7.	Cempening <i>Quercus</i> sp.	16,86	0,75	240	51	386	185	254	309	III-IV
8.	Kelampai <i>Elaterospermum tapos</i> Bl.	15,27	0,78	274	57	447	206	280	320	II-IV

[11]

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
1.	Benuang <i>Octomeles sumatranana</i> Miq.	16,13	0,26	99	22	153	65	31	64	V
2.	Segulang <i>Evodia</i> sp.	15,31	0,38	158	30	223	116	166	219	V
3.	Merkubung <i>Macaranga gigantean</i>	17,48	0,41	142	27	213	124	73	118	IV-V
4.	Jabon <i>Anthocephalus cadamba</i>	16,02	0,41	107	15	185	112	105	128	IV-V
5.	Sungkai <i>Peronema canescens</i>	16,82	0,46	182	30	255	131	126	177	IV-III
6.	Pisang-pisang <i>Mezzetia parvifolia</i> Becc.	14,00	0,58	211	45	326	178	135	191	IV
7.	Cempening <i>Quercus</i> sp.	16,86	0,75	240	51	386	185	254	309	III-IV
8.	Kelampai <i>Elaterospermum tapos</i> Bl.	15,27	0,78	274	57	447	206	280	320	II-IV

[11]

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Belatik <i>Coccoloba Sumatrana</i> J.J.S.	12,00	0,79	225	57	421	194	218	248	II-III
10.	Sampe <i>Microsas henrici</i>	16,55	0,81	283	66	437	225	330	328	II-III
11.	Ubar <i>Eugenia</i> sp.	16,99	0,85	327	67	525	243	286	307	III-II
12.	Ketikal <i>Ochanostachys amentacea</i> Mast.	16,39	0,98	274	65	468	189	288	356	III-II
13.	Terentang <i>Campnosperma</i> spp.	16,00	0,26	263	98	313	181	147	105	IV
14.	Meranti merah <i>Shorea leprosula</i> Dyer	14,00	0,32	179	66	359	236	130	64	II-IV
15.	Macaranga (2) <i>Macaranga hypoleuca</i> (Bl.) Muell. Arg	13,36	0,34	396	85	592	317	349	167	III
16.	Tengkawang <i>Shorea gysbertiana</i> Burret.	14,70	0,39	302	89	569	324	314	201	III-IV

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Belatik <i>Coccoloba Sumatrana</i> J.J.S.	12,00	0,79	225	57	421	194	218	248	II-III
10.	Sampe <i>Microsas henrici</i>	16,55	0,81	283	66	437	225	330	328	II-III
11.	Ubar <i>Eugenia</i> sp.	16,99	0,85	327	67	525	243	286	307	III-II
12.	Ketikal <i>Ochanostachys amentacea</i> Mast.	16,39	0,98	274	65	468	189	288	356	III-II
13.	Terentang <i>Campnosperma</i> spp.	16,00	0,26	263	98	313	181	147	105	IV
14.	Meranti merah <i>Shorea leprosula</i> Dyer	14,00	0,32	179	66	359	236	130	64	II-IV
15.	Macaranga (2) <i>Macaranga hypoleuca</i> (Bl.) Muell. Arg	13,36	0,34	396	85	592	317	349	167	III
16.	Tengkawang <i>Shorea gysbertiana</i> Burret.	14,70	0,39	302	89	569	324	314	201	III-IV

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Belatik <i>Coccoloba Sumatrana</i> J.J.S.	12,00	0,79	225	57	421	194	218	248	II-III
10.	Sampe <i>Microsas henrici</i>	16,55	0,81	283	66	437	225	330	328	II-III
11.	Ubar <i>Eugenia</i> sp.	16,99	0,85	327	67	525	243	286	307	III-II
12.	Ketikal <i>Ochanostachys amentacea</i> Mast.	16,39	0,98	274	65	468	189	288	356	III-II
13.	Terentang <i>Campnosperma</i> spp.	16,00	0,26	263	98	313	181	147	105	IV
14.	Meranti merah <i>Shorea leprosula</i> Dyer	14,00	0,32	179	66	359	236	130	64	II-IV
15.	Macaranga (2) <i>Macaranga hypoleuca</i> (Bl.) Muell. Arg	13,36	0,34	396	85	592	317	349	167	III
16.	Tengkawang <i>Shorea gysbertiana</i> Burret.	14,70	0,39	302	89	569	324	314	201	III-IV

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keteguhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
9.	Belatik <i>Coccoloba Sumatrana</i> J.J.S.	12,00	0,79	225	57	421	194	218	248	II-III
10.	Sampe <i>Microsas henrici</i>	16,55	0,81	283	66	437	225	330	328	II-III
11.	Ubar <i>Eugenia</i> sp.	16,99	0,85	327	67	525	243	286	307	III-II
12.	Ketikal <i>Ochanostachys amentacea</i> Mast.	16,39	0,98	274	65	468	189	288	356	III-II
13.	Terentang <i>Campnosperma</i> spp.	16,00	0,26	263	98	313	181	147	105	IV
14.	Meranti merah <i>Shorea leprosula</i> Dyer	14,00	0,32	179	66	359	236	130	64	II-IV
15.	Macaranga (2) <i>Macaranga hypoleuca</i> (Bl.) Muell. Arg	13,36	0,34	396	85	592	317	349	167	III
16.	Tengkawang <i>Shorea gysbertiana</i> Burret.	14,70	0,39	302	89	569	324	314	201	III-IV

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keretuhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
17.	Bayur <i>Pterospermum</i> spp.	13,50	0,39	294	50,2	489	251	163	119	II-III
18.	Jelutung <i>Dyera costulata</i> Hook. f.	15,50	0,40	233	59	366	177	128	79	III-V
19.	Petai hutan <i>Parkia</i> sp.	14,72	0,41	204	64	318	207	473	83	IV
20.	Meranti putih <i>S. javanica</i> K. et V	15,00	0,42	367	98	587	323	263	232	II-IV
21.	Cempaka <i>Elmerillia</i> sp.	15,83	0,44	467	81	624	493	390	245	III
22.	Terap putih <i>Artocarpus</i> spp.	12,60	0,43	344	48	498	263	267	303	III-V
23.	Medang <i>Alseodaphne cratoxylon</i> Kosterm.	15,62	0,50	488	93	578	290,8	230	189	II-V
24.	Pulai <i>Alstonia</i> sp.	14,90	0,55	354	90	526	321	330	203	IV-V

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keretuhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
17.	Bayur <i>Pterospermum</i> spp.	13,50	0,39	294	50,2	489	251	163	119	II-III
18.	Jelutung <i>Dyera costulata</i> Hook. f.	15,50	0,40	233	59	366	177	128	79	III-V
19.	Petai hutan <i>Parkia</i> sp.	14,72	0,41	204	64	318	207	473	83	IV
20.	Meranti putih <i>S. javanica</i> K. et V	15,00	0,42	367	98	587	323	263	232	II-IV
21.	Cempaka <i>Elmerillia</i> sp.	15,83	0,44	467	81	624	493	390	245	III
22.	Terap putih <i>Artocarpus</i> spp.	12,60	0,43	344	48	498	263	267	303	III-V
23.	Medang <i>Alseodaphne cratoxylon</i> Kosterm.	15,62	0,50	488	93	578	290,8	230	189	II-V
24.	Pulai <i>Alstonia</i> sp.	14,90	0,55	354	90	526	321	330	203	IV-V

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keretuhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
17.	Bayur <i>Pterospermum</i> spp.	13,50	0,39	294	50,2	489	251	163	119	II-III
18.	Jelutung <i>Dyera costulata</i> Hook. f.	15,50	0,40	233	59	366	177	128	79	III-V
19.	Petai hutan <i>Parkia</i> sp.	14,72	0,41	204	64	318	207	473	83	IV
20.	Meranti putih <i>S. javanica</i> K. et V	15,00	0,42	367	98	587	323	263	232	II-IV
21.	Cempaka <i>Elmerillia</i> sp.	15,83	0,44	467	81	624	493	390	245	III
22.	Terap putih <i>Artocarpus</i> spp.	12,60	0,43	344	48	498	263	267	303	III-V
23.	Medang <i>Alseodaphne cratoxylon</i> Kosterm.	15,62	0,50	488	93	578	290,8	230	189	II-V
24.	Pulai <i>Alstonia</i> sp.	14,90	0,55	354	90	526	321	330	203	IV-V

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Tabel 3 Rata-rata sifat fisis mekanis kayu berdiameter kecil dari hutan alam (lanjutan)

No.	Jenis kayu	Kadar Air	Berat Jenis	Static bending (kg/cm ²)			Keretuhan Tekan // (kg/cm ²)	Kekerasan(kg/cm ²)		Kelas Kuat
				MPL	MOE (x1000)	MOR		Ujung	Sisi	
17.	Bayur <i>Pterospermum</i> spp.	13,50	0,39	294	50,2	489	251	163	119	II-III
18.	Jelutung <i>Dyera costulata</i> Hook. f.	15,50	0,40	233	59	366	177	128	79	III-V
19.	Petai hutan <i>Parkia</i> sp.	14,72	0,41	204	64	318	207	473	83	IV
20.	Meranti putih <i>S. javanica</i> K. et V	15,00	0,42	367	98	587	323	263	232	II-IV
21.	Cempaka <i>Elmerillia</i> sp.	15,83	0,44	467	81	624	493	390	245	III
22.	Terap putih <i>Artocarpus</i> spp.	12,60	0,43	344	48	498	263	267	303	III-V
23.	Medang <i>Alseodaphne cratoxylon</i> Kosterm.	15,62	0,50	488	93	578	290,8	230	189	II-V
24.	Pulai <i>Alstonia</i> sp.	14,90	0,55	354	90	526	321	330	203	IV-V

Sumber: Hadjib *et al.* (2011)

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari hutan alam sebesar 12,00-17,48% rata-rata 15,23%. Berat jenis kering udara 0,26-0,98, rata-rata 0,51.

Beberapa kayu berdiameter kecil dari hutan alam termasuk kelas kuat II-III yang dapat digunakan sebagai bahan konstruksi. Jenis kayu tersebut antara lain meranti merah, macaranga, meranti putih, cempaka, kelampai, belatik, sampe, ubar dan ketikal. Jenis lainnya dapat digunakan sebagai bahan konstruksi ringan, kerajinan tangan dan bahan baku produk komposit.

Warna kayu tidak berkaitan langsung dengan sifat mekanis kayu, akan tetapi sangat berpengaruh terhadap preferensi konsumen produk komposit, khususnya untuk kayu lapis, glulam dan LVL. Untuk produk seperti papan partikel dan MDF, warna kayu tidak penting karena akan dilaminasi pada saat digunakan sebagai produk akhir. Jangkauan warna kayu berdiameter kecil sangat lebar, mulai dari kuning muda hingga coklat tua.

Berdasarkan sifat fisis, mekanis dan kimia kayu berdiameter kecil, maka dapat dikemukakan hasil analisis kesesuaiannya sebagai bahan baku produk komposit sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit

No.	Jenis Kayu	Glulam	Plywood	LVL	Particle board	MDF
Hutan Tanaman Industri / Hutan Rakyat						
1.	Sengon	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2.	Kayu afrika	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3.	Tisuk	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4.	Suren	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5.	Ekaliptus	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6.	Sengon buto	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari hutan alam sebesar 12,00-17,48% rata-rata 15,23%. Berat jenis kering udara 0,26-0,98, rata-rata 0,51.

Beberapa kayu berdiameter kecil dari hutan alam termasuk kelas kuat II-III yang dapat digunakan sebagai bahan konstruksi. Jenis kayu tersebut antara lain meranti merah, macaranga, meranti putih, cempaka, kelampai, belatik, sampe, ubar dan ketikal. Jenis lainnya dapat digunakan sebagai bahan konstruksi ringan, kerajinan tangan dan bahan baku produk komposit.

Warna kayu tidak berkaitan langsung dengan sifat mekanis kayu, akan tetapi sangat berpengaruh terhadap preferensi konsumen produk komposit, khususnya untuk kayu lapis, glulam dan LVL. Untuk produk seperti papan partikel dan MDF, warna kayu tidak penting karena akan dilaminasi pada saat digunakan sebagai produk akhir. Jangkauan warna kayu berdiameter kecil sangat lebar, mulai dari kuning muda hingga coklat tua.

Berdasarkan sifat fisis, mekanis dan kimia kayu berdiameter kecil, maka dapat dikemukakan hasil analisis kesesuaiannya sebagai bahan baku produk komposit sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit

No.	Jenis Kayu	Glulam	Plywood	LVL	Particle board	MDF
Hutan Tanaman Industri / Hutan Rakyat						
1.	Sengon	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2.	Kayu afrika	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3.	Tisuk	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4.	Suren	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5.	Ekaliptus	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6.	Sengon buto	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari hutan alam sebesar 12,00-17,48% rata-rata 15,23%. Berat jenis kering udara 0,26-0,98, rata-rata 0,51.

Beberapa kayu berdiameter kecil dari hutan alam termasuk kelas kuat II-III yang dapat digunakan sebagai bahan konstruksi. Jenis kayu tersebut antara lain meranti merah, macaranga, meranti putih, cempaka, kelampai, belatik, sampe, ubar dan ketikal. Jenis lainnya dapat digunakan sebagai bahan konstruksi ringan, kerajinan tangan dan bahan baku produk komposit.

Warna kayu tidak berkaitan langsung dengan sifat mekanis kayu, akan tetapi sangat berpengaruh terhadap preferensi konsumen produk komposit, khususnya untuk kayu lapis, glulam dan LVL. Untuk produk seperti papan partikel dan MDF, warna kayu tidak penting karena akan dilaminasi pada saat digunakan sebagai produk akhir. Jangkauan warna kayu berdiameter kecil sangat lebar, mulai dari kuning muda hingga coklat tua.

Berdasarkan sifat fisis, mekanis dan kimia kayu berdiameter kecil, maka dapat dikemukakan hasil analisis kesesuaiannya sebagai bahan baku produk komposit sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit

No.	Jenis Kayu	Glulam	Plywood	LVL	Particle board	MDF
Hutan Tanaman Industri / Hutan Rakyat						
1.	Sengon	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2.	Kayu afrika	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3.	Tisuk	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4.	Suren	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5.	Ekaliptus	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6.	Sengon buto	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar air kesetimbangan kayu berdiameter kecil dari hutan alam sebesar 12,00-17,48% rata-rata 15,23%. Berat jenis kering udara 0,26-0,98, rata-rata 0,51.

Beberapa kayu berdiameter kecil dari hutan alam termasuk kelas kuat II-III yang dapat digunakan sebagai bahan konstruksi. Jenis kayu tersebut antara lain meranti merah, macaranga, meranti putih, cempaka, kelampai, belatik, sampe, ubar dan ketikal. Jenis lainnya dapat digunakan sebagai bahan konstruksi ringan, kerajinan tangan dan bahan baku produk komposit.

Warna kayu tidak berkaitan langsung dengan sifat mekanis kayu, akan tetapi sangat berpengaruh terhadap preferensi konsumen produk komposit, khususnya untuk kayu lapis, glulam dan LVL. Untuk produk seperti papan partikel dan MDF, warna kayu tidak penting karena akan dilaminasi pada saat digunakan sebagai produk akhir. Jangkauan warna kayu berdiameter kecil sangat lebar, mulai dari kuning muda hingga coklat tua.

Berdasarkan sifat fisis, mekanis dan kimia kayu berdiameter kecil, maka dapat dikemukakan hasil analisis kesesuaiannya sebagai bahan baku produk komposit sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kesesuaian kayu berdiameter kecil sebagai bahan baku produk komposit

No.	Jenis Kayu	Glulam	Plywood	LVL	Particle board	MDF
Hutan Tanaman Industri / Hutan Rakyat						
1.	Sengon	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2.	Kayu afrika	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3.	Tisuk	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4.	Suren	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5.	Ekaliptus	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6.	Sengon buto	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Sesuai	Sesuai

Berdasarkan data pada Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa pada umumnya kayu berdiameter kecil dari hutan alam dan hutan tanaman/hutan rakyat dapat digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF. Sebagian bahkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.

Bambu

Indonesia memiliki 160 jenis bambu; 38 jenis di antaranya merupakan jenis introduksi dan 122 jenis merupakan tanaman asli Indonesia dengan luas tanaman pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 2.104.000 ha yang terdiri atas 690.000 ha luas tanaman bambu di dalam kawasan hutan dan 1.414.000 ha luas tanaman bambu di luar kawasan hutan (Sulastiningsih, 2014).

Masalah yang timbul dalam pemanfaatan bambu sebagai bahan baku produk komposit adalah keterbatasan bentuk dan dimensinya. Dalam bentuk pipih bambu mempunyai ketebalan yang relatif kecil (tipis) sehingga untuk menambah ketebalannya perlu dilakukan usaha laminasi. Kemajuan dalam teknologi perekatan yang ada saat ini dapat mengatasi keterbatasan bentuk dan dimensi bambu sehingga dapat dibuat produk komposit berkualitas tinggi. Dengan menggunakan perekat tertentu, bambu yang bentuk aslinya bulat dan berlubang dapat diolah menjadi produk perekatan bambu dengan dimensi dan kualitas yang sesuai dengan tujuan penggunaannya. Papan bambu komposit merupakan salah satu produk pengolahan bambu yang dapat berfungsi sebagai kayu pertukangan khususnya sebagai bahan mebel, sehingga penguasaan teknologi pembuatan papan bambu komposit mutlak diperlukan dan disesuaikan dengan karakteristik jenis bambu tertentu yang ada di Indonesia (Sulastiningsih 2014).

| 16 |

Berdasarkan data pada Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa pada umumnya kayu berdiameter kecil dari hutan alam dan hutan tanaman/hutan rakyat dapat digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF. Sebagian bahkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.

Bambu

Indonesia memiliki 160 jenis bambu; 38 jenis di antaranya merupakan jenis introduksi dan 122 jenis merupakan tanaman asli Indonesia dengan luas tanaman pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 2.104.000 ha yang terdiri atas 690.000 ha luas tanaman bambu di dalam kawasan hutan dan 1.414.000 ha luas tanaman bambu di luar kawasan hutan (Sulastiningsih, 2014).

Masalah yang timbul dalam pemanfaatan bambu sebagai bahan baku produk komposit adalah keterbatasan bentuk dan dimensinya. Dalam bentuk pipih bambu mempunyai ketebalan yang relatif kecil (tipis) sehingga untuk menambah ketebalannya perlu dilakukan usaha laminasi. Kemajuan dalam teknologi perekatan yang ada saat ini dapat mengatasi keterbatasan bentuk dan dimensi bambu sehingga dapat dibuat produk komposit berkualitas tinggi. Dengan menggunakan perekat tertentu, bambu yang bentuk aslinya bulat dan berlubang dapat diolah menjadi produk perekatan bambu dengan dimensi dan kualitas yang sesuai dengan tujuan penggunaannya. Papan bambu komposit merupakan salah satu produk pengolahan bambu yang dapat berfungsi sebagai kayu pertukangan khususnya sebagai bahan mebel, sehingga penguasaan teknologi pembuatan papan bambu komposit mutlak diperlukan dan disesuaikan dengan karakteristik jenis bambu tertentu yang ada di Indonesia (Sulastiningsih 2014).

| 16 |

Berdasarkan data pada Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa pada umumnya kayu berdiameter kecil dari hutan alam dan hutan tanaman/hutan rakyat dapat digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF. Sebagian bahkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.

Bambu

Indonesia memiliki 160 jenis bambu; 38 jenis di antaranya merupakan jenis introduksi dan 122 jenis merupakan tanaman asli Indonesia dengan luas tanaman pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 2.104.000 ha yang terdiri atas 690.000 ha luas tanaman bambu di dalam kawasan hutan dan 1.414.000 ha luas tanaman bambu di luar kawasan hutan (Sulastiningsih, 2014).

Masalah yang timbul dalam pemanfaatan bambu sebagai bahan baku produk komposit adalah keterbatasan bentuk dan dimensinya. Dalam bentuk pipih bambu mempunyai ketebalan yang relatif kecil (tipis) sehingga untuk menambah ketebalannya perlu dilakukan usaha laminasi. Kemajuan dalam teknologi perekatan yang ada saat ini dapat mengatasi keterbatasan bentuk dan dimensi bambu sehingga dapat dibuat produk komposit berkualitas tinggi. Dengan menggunakan perekat tertentu, bambu yang bentuk aslinya bulat dan berlubang dapat diolah menjadi produk perekatan bambu dengan dimensi dan kualitas yang sesuai dengan tujuan penggunaannya. Papan bambu komposit merupakan salah satu produk pengolahan bambu yang dapat berfungsi sebagai kayu pertukangan khususnya sebagai bahan mebel, sehingga penguasaan teknologi pembuatan papan bambu komposit mutlak diperlukan dan disesuaikan dengan karakteristik jenis bambu tertentu yang ada di Indonesia (Sulastiningsih 2014).

| 16 |

Berdasarkan data pada Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa pada umumnya kayu berdiameter kecil dari hutan alam dan hutan tanaman/hutan rakyat dapat digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF. Sebagian bahkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.

Bambu

Indonesia memiliki 160 jenis bambu; 38 jenis di antaranya merupakan jenis introduksi dan 122 jenis merupakan tanaman asli Indonesia dengan luas tanaman pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 2.104.000 ha yang terdiri atas 690.000 ha luas tanaman bambu di dalam kawasan hutan dan 1.414.000 ha luas tanaman bambu di luar kawasan hutan (Sulastiningsih, 2014).

Masalah yang timbul dalam pemanfaatan bambu sebagai bahan baku produk komposit adalah keterbatasan bentuk dan dimensinya. Dalam bentuk pipih bambu mempunyai ketebalan yang relatif kecil (tipis) sehingga untuk menambah ketebalannya perlu dilakukan usaha laminasi. Kemajuan dalam teknologi perekatan yang ada saat ini dapat mengatasi keterbatasan bentuk dan dimensi bambu sehingga dapat dibuat produk komposit berkualitas tinggi. Dengan menggunakan perekat tertentu, bambu yang bentuk aslinya bulat dan berlubang dapat diolah menjadi produk perekatan bambu dengan dimensi dan kualitas yang sesuai dengan tujuan penggunaannya. Papan bambu komposit merupakan salah satu produk pengolahan bambu yang dapat berfungsi sebagai kayu pertukangan khususnya sebagai bahan mebel, sehingga penguasaan teknologi pembuatan papan bambu komposit mutlak diperlukan dan disesuaikan dengan karakteristik jenis bambu tertentu yang ada di Indonesia (Sulastiningsih 2014).

| 16 |

Limbah Kelapa Sawit

Di Indonesia terdapat banyak perkebunan kelapa sawit, baik milik pemerintah, swasta maupun masyarakat. Pada saat ini, kelapa sawit merupakan tanaman primadona subsektor perkebunan. Hal ini terlihat dengan semakin bertambahnya luasan perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan, sampai tahun 2011 (sementara) luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai 9 juta hektar.

Dalam pengelolaan perkebunan sawit, pada umumnya batas umur produktifnya berkisar antara 25 sampai 30 tahun. Setelah mencapai umur tersebut, secara teknis harus ditebang dan diremajakan kembali. Bagian batang merupakan porsi terbesar ketiga setelah pelepah daun dan tandan buah kosong (Anis *et al.* 2008). Bagian tanaman ini belum dimanfaatkan dan potensinya cukup besar (Badrun, 2010). Seiring dengan laju pertumbuhan perkebunan kelapa sawit yang pesat, limbah dari batang kelapa sawit menimbulkan berbagai permasalahan terutama dalam pengelolaan perkebunannya.

Berbagai upaya untuk memanfaatkan batang kelapa sawit telah dilakukan melalui penelitian-penelitian yang diawali pada sifat-sifat dasarnya. Berdasarkan dari sifat-sifatnya, kayu sawit yang dapat dimanfaatkan untuk komponen mebel dan bahan konstruksi ringan hanya 1/3 bagian terluar diameter dan 3/4 bagian terbawah dari tinggi batang kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti kayu. Kayu pada bagian tepi batang sawit memiliki sifat fisis dan mekanis yang tertinggi dibandingkan pada bagian dalamnya (Bakar *et al.* 1999).

Keterbatasan dimensi sortimen yang dihasilkan dari limbah batang kelapa sawit, merupakan salah satu faktor yang menghambat

Limbah Kelapa Sawit

Di Indonesia terdapat banyak perkebunan kelapa sawit, baik milik pemerintah, swasta maupun masyarakat. Pada saat ini, kelapa sawit merupakan tanaman primadona subsektor perkebunan. Hal ini terlihat dengan semakin bertambahnya luasan perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan, sampai tahun 2011 (sementara) luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai 9 juta hektar.

Dalam pengelolaan perkebunan sawit, pada umumnya batas umur produktifnya berkisar antara 25 sampai 30 tahun. Setelah mencapai umur tersebut, secara teknis harus ditebang dan diremajakan kembali. Bagian batang merupakan porsi terbesar ketiga setelah pelepah daun dan tandan buah kosong (Anis *et al.* 2008). Bagian tanaman ini belum dimanfaatkan dan potensinya cukup besar (Badrun, 2010). Seiring dengan laju pertumbuhan perkebunan kelapa sawit yang pesat, limbah dari batang kelapa sawit menimbulkan berbagai permasalahan terutama dalam pengelolaan perkebunannya.

Berbagai upaya untuk memanfaatkan batang kelapa sawit telah dilakukan melalui penelitian-penelitian yang diawali pada sifat-sifat dasarnya. Berdasarkan dari sifat-sifatnya, kayu sawit yang dapat dimanfaatkan untuk komponen mebel dan bahan konstruksi ringan hanya 1/3 bagian terluar diameter dan 3/4 bagian terbawah dari tinggi batang kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti kayu. Kayu pada bagian tepi batang sawit memiliki sifat fisis dan mekanis yang tertinggi dibandingkan pada bagian dalamnya (Bakar *et al.* 1999).

Keterbatasan dimensi sortimen yang dihasilkan dari limbah batang kelapa sawit, merupakan salah satu faktor yang menghambat

Limbah Kelapa Sawit

Di Indonesia terdapat banyak perkebunan kelapa sawit, baik milik pemerintah, swasta maupun masyarakat. Pada saat ini, kelapa sawit merupakan tanaman primadona subsektor perkebunan. Hal ini terlihat dengan semakin bertambahnya luasan perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan, sampai tahun 2011 (sementara) luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai 9 juta hektar.

Dalam pengelolaan perkebunan sawit, pada umumnya batas umur produktifnya berkisar antara 25 sampai 30 tahun. Setelah mencapai umur tersebut, secara teknis harus ditebang dan diremajakan kembali. Bagian batang merupakan porsi terbesar ketiga setelah pelepah daun dan tandan buah kosong (Anis *et al.* 2008). Bagian tanaman ini belum dimanfaatkan dan potensinya cukup besar (Badrun, 2010). Seiring dengan laju pertumbuhan perkebunan kelapa sawit yang pesat, limbah dari batang kelapa sawit menimbulkan berbagai permasalahan terutama dalam pengelolaan perkebunannya.

Berbagai upaya untuk memanfaatkan batang kelapa sawit telah dilakukan melalui penelitian-penelitian yang diawali pada sifat-sifat dasarnya. Berdasarkan dari sifat-sifatnya, kayu sawit yang dapat dimanfaatkan untuk komponen mebel dan bahan konstruksi ringan hanya 1/3 bagian terluar diameter dan 3/4 bagian terbawah dari tinggi batang kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti kayu. Kayu pada bagian tepi batang sawit memiliki sifat fisis dan mekanis yang tertinggi dibandingkan pada bagian dalamnya (Bakar *et al.* 1999).

Keterbatasan dimensi sortimen yang dihasilkan dari limbah batang kelapa sawit, merupakan salah satu faktor yang menghambat

Limbah Kelapa Sawit

Di Indonesia terdapat banyak perkebunan kelapa sawit, baik milik pemerintah, swasta maupun masyarakat. Pada saat ini, kelapa sawit merupakan tanaman primadona subsektor perkebunan. Hal ini terlihat dengan semakin bertambahnya luasan perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan, sampai tahun 2011 (sementara) luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai 9 juta hektar.

Dalam pengelolaan perkebunan sawit, pada umumnya batas umur produktifnya berkisar antara 25 sampai 30 tahun. Setelah mencapai umur tersebut, secara teknis harus ditebang dan diremajakan kembali. Bagian batang merupakan porsi terbesar ketiga setelah pelepah daun dan tandan buah kosong (Anis *et al.* 2008). Bagian tanaman ini belum dimanfaatkan dan potensinya cukup besar (Badrun, 2010). Seiring dengan laju pertumbuhan perkebunan kelapa sawit yang pesat, limbah dari batang kelapa sawit menimbulkan berbagai permasalahan terutama dalam pengelolaan perkebunannya.

Berbagai upaya untuk memanfaatkan batang kelapa sawit telah dilakukan melalui penelitian-penelitian yang diawali pada sifat-sifat dasarnya. Berdasarkan dari sifat-sifatnya, kayu sawit yang dapat dimanfaatkan untuk komponen mebel dan bahan konstruksi ringan hanya 1/3 bagian terluar diameter dan 3/4 bagian terbawah dari tinggi batang kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti kayu. Kayu pada bagian tepi batang sawit memiliki sifat fisis dan mekanis yang tertinggi dibandingkan pada bagian dalamnya (Bakar *et al.* 1999).

Keterbatasan dimensi sortimen yang dihasilkan dari limbah batang kelapa sawit, merupakan salah satu faktor yang menghambat

penggunaannya sebagai bahan konstruksi bangunan. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkannya menjadi produk kayu laminasi (*glue laminated timber/glulam*).

Kelapa sawit termasuk jenis tanaman monokotil. Batangnya merupakan material non kayu yang berlignosellulosa. Struktur anatominya berbeda dengan kayu pada umumnya. Komponen utama penyusun batang kelapa sawit adalah ikatan pembuluh dan jaringan parenkim yang sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat dasar kayunya. Ikatan pembuluh dalam batang menyebar secara tidak merata sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3 (Darwis *et al.* 2013). Ikatan pembuluh terkonsentrasi pada bagian tepi dan menyebar pada bagian tengah batang. Berdasarkan posisi kedalaman dalam batang (horizontal), jumlah ikatan pembuluh menurun ke arah tengah batang sedangkan dari pangkal ke ujung batang (vertikal) jumlahnya cenderung meningkat. Hubungan antara distribusi ikatan pembuluh dengan kerapatan dan sifat mekanis batang sawit umur 20 tahun dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5 (Darwis *et al.* 2013).

penggunaannya sebagai bahan konstruksi bangunan. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkannya menjadi produk kayu laminasi (*glue laminated timber/glulam*).

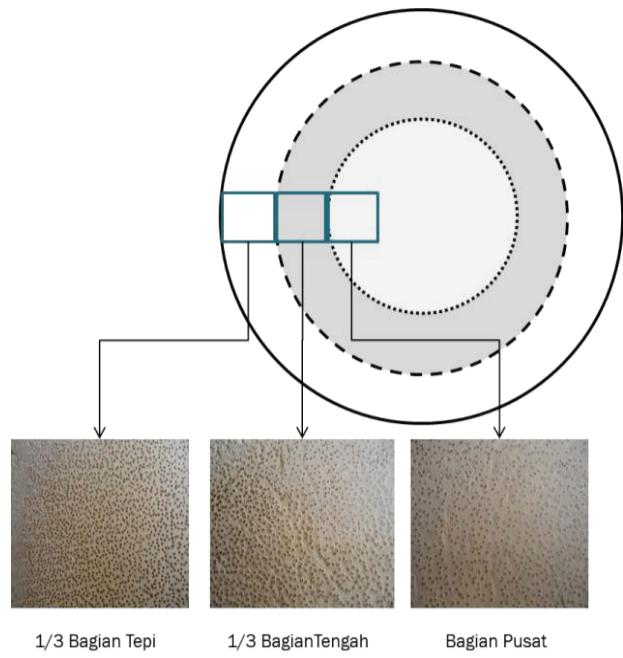
Kelapa sawit termasuk jenis tanaman monokotil. Batangnya merupakan material non kayu yang berlignosellulosa. Struktur anatominya berbeda dengan kayu pada umumnya. Komponen utama penyusun batang kelapa sawit adalah ikatan pembuluh dan jaringan parenkim yang sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat dasar kayunya. Ikatan pembuluh dalam batang menyebar secara tidak merata sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3 (Darwis *et al.* 2013). Ikatan pembuluh terkonsentrasi pada bagian tepi dan menyebar pada bagian tengah batang. Berdasarkan posisi kedalaman dalam batang (horizontal), jumlah ikatan pembuluh menurun ke arah tengah batang sedangkan dari pangkal ke ujung batang (vertikal) jumlahnya cenderung meningkat. Hubungan antara distribusi ikatan pembuluh dengan kerapatan dan sifat mekanis batang sawit umur 20 tahun dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5 (Darwis *et al.* 2013).

penggunaannya sebagai bahan konstruksi bangunan. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkannya menjadi produk kayu laminasi (*glue laminated timber/glulam*).

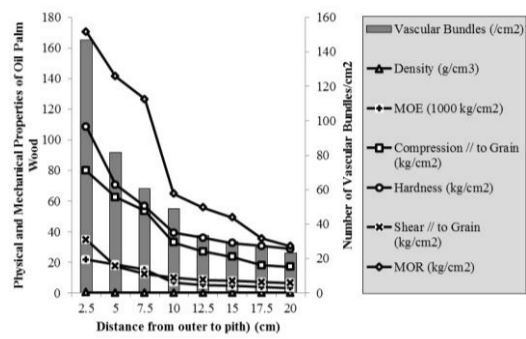
Kelapa sawit termasuk jenis tanaman monokotil. Batangnya merupakan material non kayu yang berlignosellulosa. Struktur anatominya berbeda dengan kayu pada umumnya. Komponen utama penyusun batang kelapa sawit adalah ikatan pembuluh dan jaringan parenkim yang sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat dasar kayunya. Ikatan pembuluh dalam batang menyebar secara tidak merata sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3 (Darwis *et al.* 2013). Ikatan pembuluh terkonsentrasi pada bagian tepi dan menyebar pada bagian tengah batang. Berdasarkan posisi kedalaman dalam batang (horizontal), jumlah ikatan pembuluh menurun ke arah tengah batang sedangkan dari pangkal ke ujung batang (vertikal) jumlahnya cenderung meningkat. Hubungan antara distribusi ikatan pembuluh dengan kerapatan dan sifat mekanis batang sawit umur 20 tahun dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5 (Darwis *et al.* 2013).

penggunaannya sebagai bahan konstruksi bangunan. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkannya menjadi produk kayu laminasi (*glue laminated timber/glulam*).

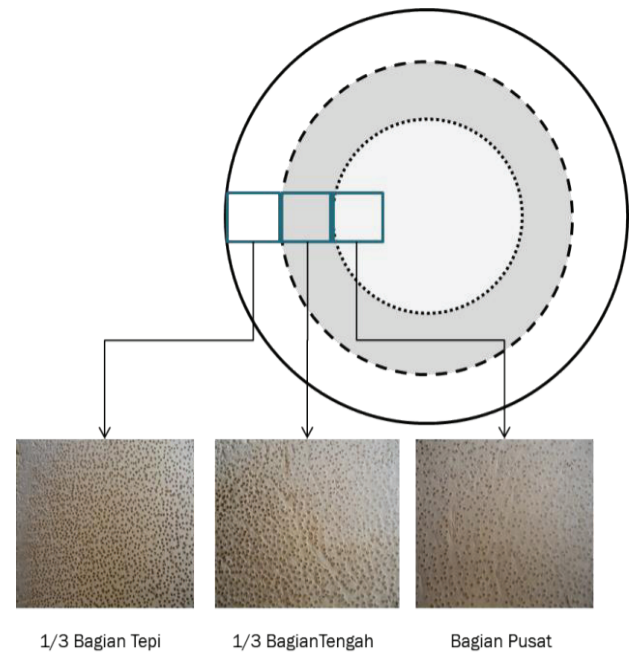
Kelapa sawit termasuk jenis tanaman monokotil. Batangnya merupakan material non kayu yang berlignosellulosa. Struktur anatominya berbeda dengan kayu pada umumnya. Komponen utama penyusun batang kelapa sawit adalah ikatan pembuluh dan jaringan parenkim yang sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat dasar kayunya. Ikatan pembuluh dalam batang menyebar secara tidak merata sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3 (Darwis *et al.* 2013). Ikatan pembuluh terkonsentrasi pada bagian tepi dan menyebar pada bagian tengah batang. Berdasarkan posisi kedalaman dalam batang (horizontal), jumlah ikatan pembuluh menurun ke arah tengah batang sedangkan dari pangkal ke ujung batang (vertikal) jumlahnya cenderung meningkat. Hubungan antara distribusi ikatan pembuluh dengan kerapatan dan sifat mekanis batang sawit umur 20 tahun dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5 (Darwis *et al.* 2013).



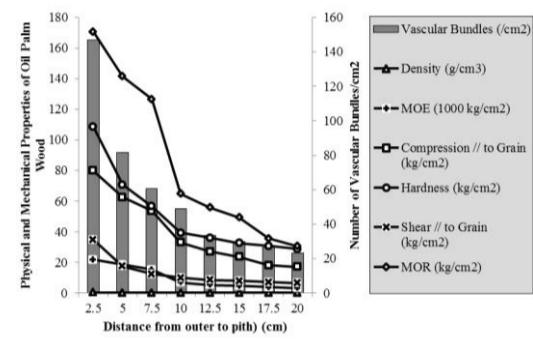
Gambar 3 Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat



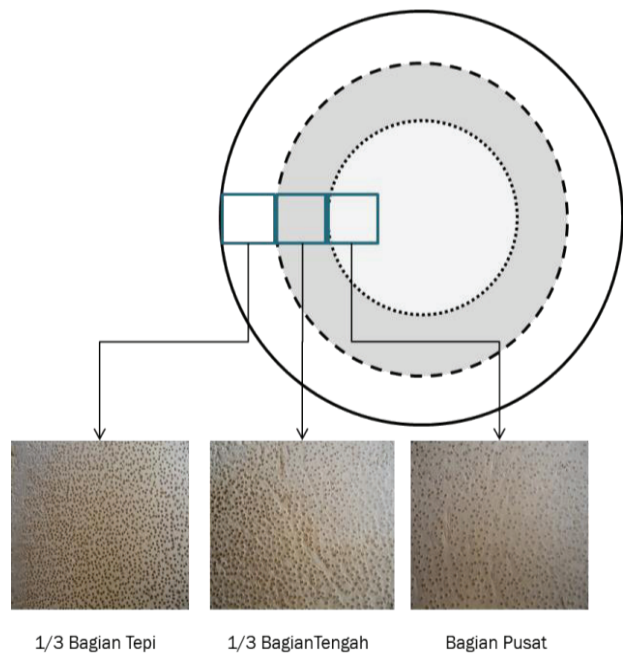
Gambar 4 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun (Darwis *et al.* 2014)



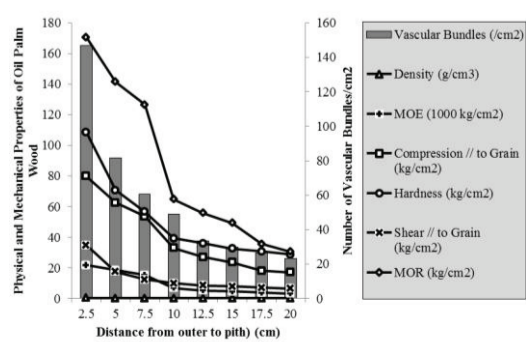
Gambar 3 Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat



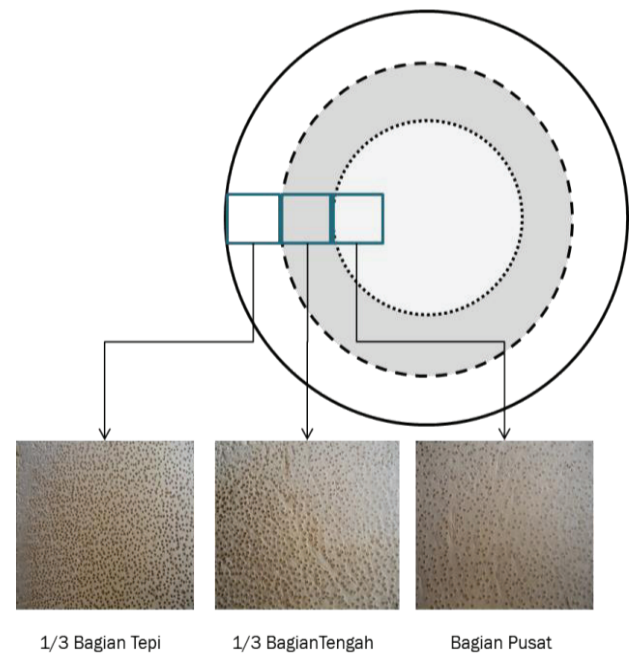
Gambar 4 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun (Darwis *et al.* 2014)



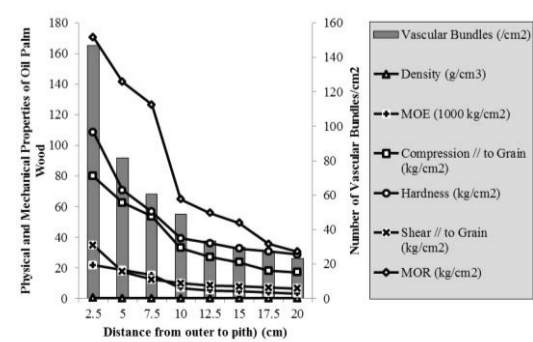
Gambar 3 Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat



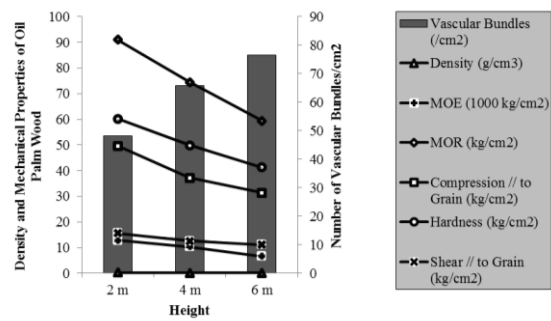
Gambar 4 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun (Darwis *et al.* 2014)



Gambar 3 Distribusi ikatan pembuluh pada penampang lintang batang kelapa sawit dari tepi ke pusat



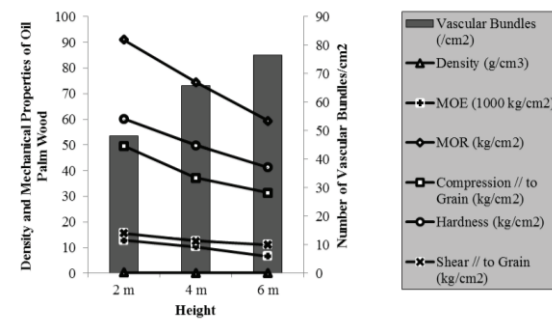
Gambar 4 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: tepi sampai pusat batang kelapa sawit umur 20 tahun (Darwis *et al.* 2014)



Gambar 5 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m) (Darwis *et al.* 2014)

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dasar mengenai sifat-sifat kayunya, ternyata pada bagian tepi memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan pada bagian tengah batang. Hal tersebut disebabkan oleh distribusi ikatan pembuluhnya pada batang. Pada bagian tepi batang cenderung lebih banyak dan menurun ke arah pusat batang. Sebaliknya pada arah vertikal meskipun jumlah ikatan pembuluh meningkat dari pangkal ke ujung namun kerapatan dan sifat mekanisnya menurun sebagai akibat dari umur ikatan pembuluh bagian ujung yang lebih muda daripada bagian pangkal.

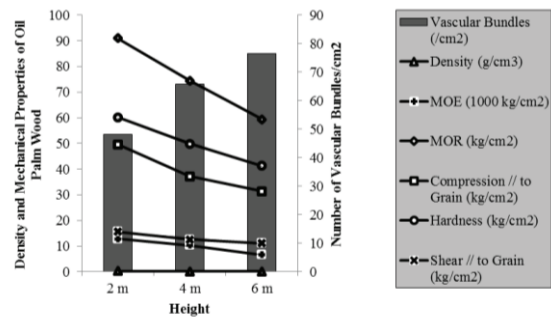
Sifat keterekatan perekat dengan bahan yang direkat merupakan informasi penting dalam pembuatan produk komposit. Sifat-sifat tersebut antara lain dapat dilihat sifat keterbasahan permukaan bahan yang direkat oleh perekat dengan menentukan sudut kontak, uji delaminasi, keteguhan geser dan interaksi perekat dengan bahan yang direkat. Sudut kontak air dan isosianat pada permukaan kayu sawit ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m) (Darwis *et al.* 2014)

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dasar mengenai sifat-sifat kayunya, ternyata pada bagian tepi memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan pada bagian tengah batang. Hal tersebut disebabkan oleh distribusi ikatan pembuluhnya pada batang. Pada bagian tepi batang cenderung lebih banyak dan menurun ke arah pusat batang. Sebaliknya pada arah vertikal meskipun jumlah ikatan pembuluh meningkat dari pangkal ke ujung namun kerapatan dan sifat mekanisnya menurun sebagai akibat dari umur ikatan pembuluh bagian ujung yang lebih muda daripada bagian pangkal.

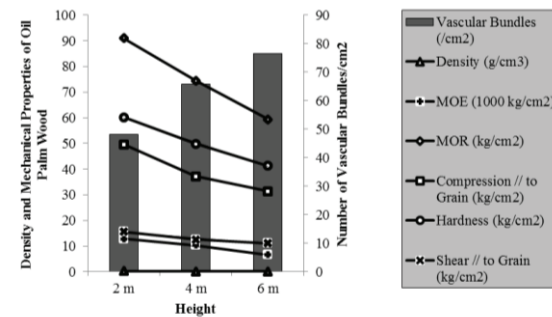
Sifat keterekatan perekat dengan bahan yang direkat merupakan informasi penting dalam pembuatan produk komposit. Sifat-sifat tersebut antara lain dapat dilihat sifat keterbasahan permukaan bahan yang direkat oleh perekat dengan menentukan sudut kontak, uji delaminasi, keteguhan geser dan interaksi perekat dengan bahan yang direkat. Sudut kontak air dan isosianat pada permukaan kayu sawit ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m) (Darwis *et al.* 2014)

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dasar mengenai sifat-sifat kayunya, ternyata pada bagian tepi memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan pada bagian tengah batang. Hal tersebut disebabkan oleh distribusi ikatan pembuluhnya pada batang. Pada bagian tepi batang cenderung lebih banyak dan menurun ke arah pusat batang. Sebaliknya pada arah vertikal meskipun jumlah ikatan pembuluh meningkat dari pangkal ke ujung namun kerapatan dan sifat mekanisnya menurun sebagai akibat dari umur ikatan pembuluh bagian ujung yang lebih muda daripada bagian pangkal.

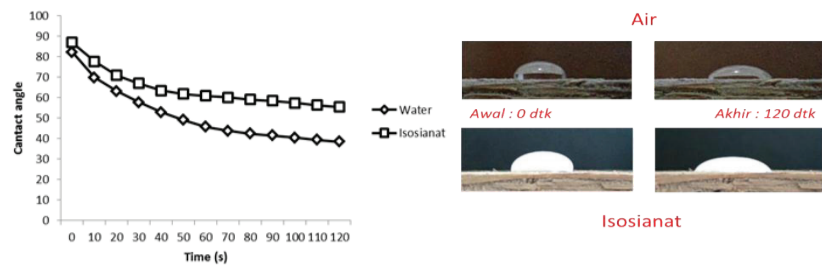
Sifat keterekatan perekat dengan bahan yang direkat merupakan informasi penting dalam pembuatan produk komposit. Sifat-sifat tersebut antara lain dapat dilihat sifat keterbasahan permukaan bahan yang direkat oleh perekat dengan menentukan sudut kontak, uji delaminasi, keteguhan geser dan interaksi perekat dengan bahan yang direkat. Sudut kontak air dan isosianat pada permukaan kayu sawit ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5 Rata-rata kerapatan dan sifat mekanis dan jumlah ikatan pembuluh pada: pangkal (2 m), tengah (4 m) dan ujung batang kelapa sawit umur 20 tahun (6 m) (Darwis *et al.* 2014)

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dasar mengenai sifat-sifat kayunya, ternyata pada bagian tepi memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan pada bagian tengah batang. Hal tersebut disebabkan oleh distribusi ikatan pembuluhnya pada batang. Pada bagian tepi batang cenderung lebih banyak dan menurun ke arah pusat batang. Sebaliknya pada arah vertikal meskipun jumlah ikatan pembuluh meningkat dari pangkal ke ujung namun kerapatan dan sifat mekanisnya menurun sebagai akibat dari umur ikatan pembuluh bagian ujung yang lebih muda daripada bagian pangkal.

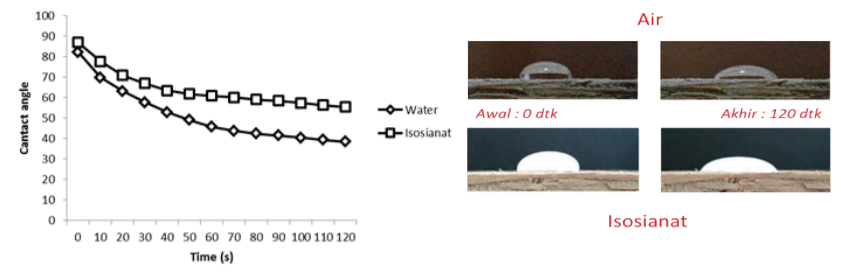
Sifat keterekatan perekat dengan bahan yang direkat merupakan informasi penting dalam pembuatan produk komposit. Sifat-sifat tersebut antara lain dapat dilihat sifat keterbasahan permukaan bahan yang direkat oleh perekat dengan menentukan sudut kontak, uji delaminasi, keteguhan geser dan interaksi perekat dengan bahan yang direkat. Sudut kontak air dan isosianat pada permukaan kayu sawit ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit (Darwis *et al.* 2014)

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa sudut kontak menurun seiring dengan lamanya pembasahan air dan perekat isosianat pada permukaan kayu kelapa sawit. Sudut kontak awal (0 detik) antara air dengan permukaan kayu kelapa sawit sebesar $82,184^\circ$ dan isosianat $86,862^\circ$ menurun menjadi $38,417^\circ$ dan $55,315^\circ$ pada akhir pengamatan (120 detik). Air maupun perekat isosianat mampu membasahi dengan baik permukaan kayu kelapa sawit karena nilai sudut kontakannya di bawah 90° .

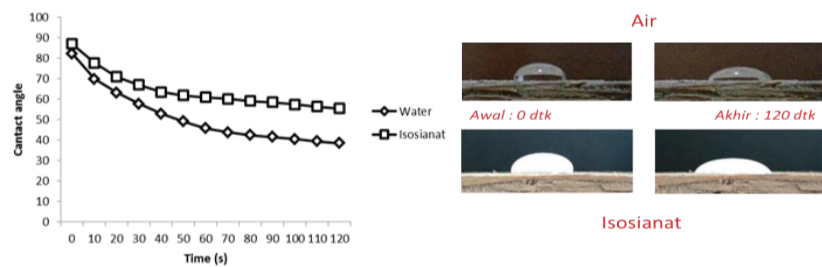
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan geser kayu laminasi sawit yang menggunakan perekat isosianat lebih dipengaruhi oleh berat labur perekat dibandingkan dengan waktu kempa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa perekat isosianat mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam mengikat kayu sawit (Gambar 7) karena kerusakan pada bidang geser seluruh contoh uji terjadi pada kayu sawit bukan pada bidang rekatnya.



Gambar 6 Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit (Darwis *et al.* 2014)

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa sudut kontak menurun seiring dengan lamanya pembasahan air dan perekat isosianat pada permukaan kayu kelapa sawit. Sudut kontak awal (0 detik) antara air dengan permukaan kayu kelapa sawit sebesar $82,184^\circ$ dan isosianat $86,862^\circ$ menurun menjadi $38,417^\circ$ dan $55,315^\circ$ pada akhir pengamatan (120 detik). Air maupun perekat isosianat mampu membasahi dengan baik permukaan kayu kelapa sawit karena nilai sudut kontakannya di bawah 90° .

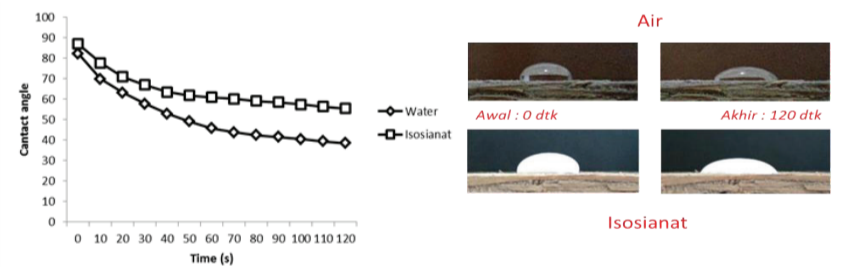
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan geser kayu laminasi sawit yang menggunakan perekat isosianat lebih dipengaruhi oleh berat labur perekat dibandingkan dengan waktu kempa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa perekat isosianat mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam mengikat kayu sawit (Gambar 7) karena kerusakan pada bidang geser seluruh contoh uji terjadi pada kayu sawit bukan pada bidang rekatnya.



Gambar 6 Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit (Darwis *et al.* 2014)

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa sudut kontak menurun seiring dengan lamanya pembasahan air dan perekat isosianat pada permukaan kayu kelapa sawit. Sudut kontak awal (0 detik) antara air dengan permukaan kayu kelapa sawit sebesar $82,184^\circ$ dan isosianat $86,862^\circ$ menurun menjadi $38,417^\circ$ dan $55,315^\circ$ pada akhir pengamatan (120 detik). Air maupun perekat isosianat mampu membasahi dengan baik permukaan kayu kelapa sawit karena nilai sudut kontakannya di bawah 90° .

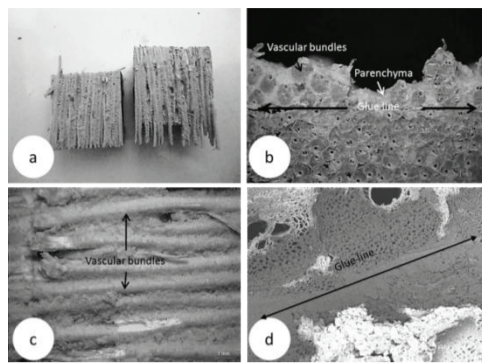
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan geser kayu laminasi sawit yang menggunakan perekat isosianat lebih dipengaruhi oleh berat labur perekat dibandingkan dengan waktu kempa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa perekat isosianat mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam mengikat kayu sawit (Gambar 7) karena kerusakan pada bidang geser seluruh contoh uji terjadi pada kayu sawit bukan pada bidang rekatnya.



Gambar 6 Sudut kontak air dan perekat isosianat pada permukaan kayu sawit (Darwis *et al.* 2014)

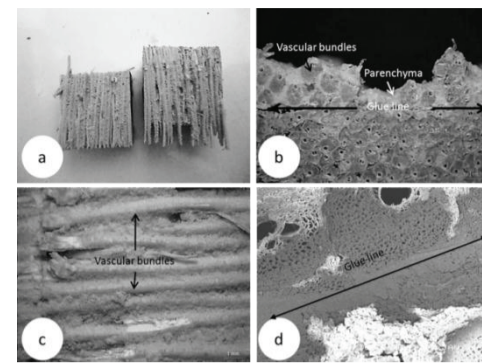
Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa sudut kontak menurun seiring dengan lamanya pembasahan air dan perekat isosianat pada permukaan kayu kelapa sawit. Sudut kontak awal (0 detik) antara air dengan permukaan kayu kelapa sawit sebesar $82,184^\circ$ dan isosianat $86,862^\circ$ menurun menjadi $38,417^\circ$ dan $55,315^\circ$ pada akhir pengamatan (120 detik). Air maupun perekat isosianat mampu membasahi dengan baik permukaan kayu kelapa sawit karena nilai sudut kontakannya di bawah 90° .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan geser kayu laminasi sawit yang menggunakan perekat isosianat lebih dipengaruhi oleh berat labur perekat dibandingkan dengan waktu kempa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa perekat isosianat mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam mengikat kayu sawit (Gambar 7) karena kerusakan pada bidang geser seluruh contoh uji terjadi pada kayu sawit bukan pada bidang rekatnya.



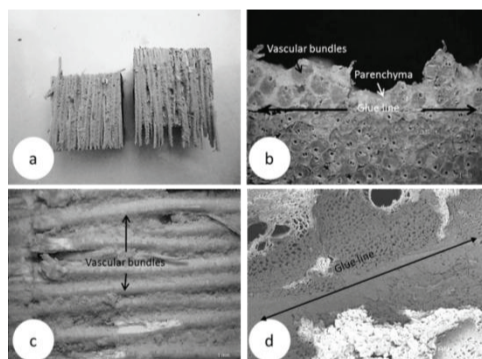
Gambar 7 Kerusakan kayu sawit pada bidang geser (Darwis *et al.* 2014)

Ketahanan kayu laminasi terhadap air diuji melalui pengujian delaminasi rendam dalam air dingin dan air mendidih. Rasio delaminasi kayu laminasi kelapa sawit dengan perekat isosianat menunjukkan nilai yang berbeda tergantung pada berat labur perekat dan waktu kempa. Kayu laminasi dengan berat labur perekat isosianat 300 g/m² tidak mengalami delaminasi, baik yang hanya direndam dalam air dingin maupun dalam air mendidih (Darwis *et al.* 2014). Gambar 8 dan 9 menunjukkan kondisi garis rekat contoh uji setelah dilakukan uji delaminasi dalam air dingin dan air mendidih. Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa perekat isosianat sangat sesuai digunakan sebagai perekat kayu sawit.



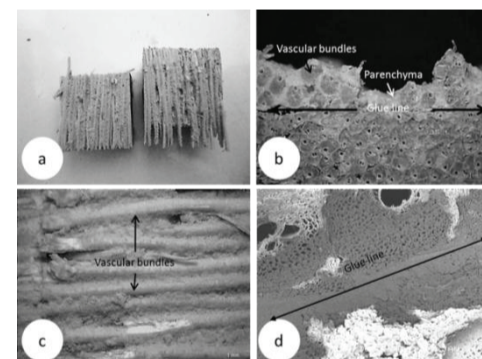
Gambar 7 Kerusakan kayu sawit pada bidang geser (Darwis *et al.* 2014)

Ketahanan kayu laminasi terhadap air diuji melalui pengujian delaminasi rendam dalam air dingin dan air mendidih. Rasio delaminasi kayu laminasi kelapa sawit dengan perekat isosianat menunjukkan nilai yang berbeda tergantung pada berat labur perekat dan waktu kempa. Kayu laminasi dengan berat labur perekat isosianat 300 g/m² tidak mengalami delaminasi, baik yang hanya direndam dalam air dingin maupun dalam air mendidih (Darwis *et al.* 2014). Gambar 8 dan 9 menunjukkan kondisi garis rekat contoh uji setelah dilakukan uji delaminasi dalam air dingin dan air mendidih. Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa perekat isosianat sangat sesuai digunakan sebagai perekat kayu sawit.



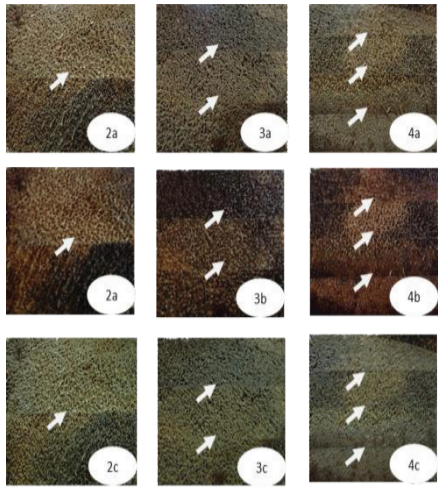
Gambar 7 Kerusakan kayu sawit pada bidang geser (Darwis *et al.* 2014)

Ketahanan kayu laminasi terhadap air diuji melalui pengujian delaminasi rendam dalam air dingin dan air mendidih. Rasio delaminasi kayu laminasi kelapa sawit dengan perekat isosianat menunjukkan nilai yang berbeda tergantung pada berat labur perekat dan waktu kempa. Kayu laminasi dengan berat labur perekat isosianat 300 g/m² tidak mengalami delaminasi, baik yang hanya direndam dalam air dingin maupun dalam air mendidih (Darwis *et al.* 2014). Gambar 8 dan 9 menunjukkan kondisi garis rekat contoh uji setelah dilakukan uji delaminasi dalam air dingin dan air mendidih. Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa perekat isosianat sangat sesuai digunakan sebagai perekat kayu sawit.

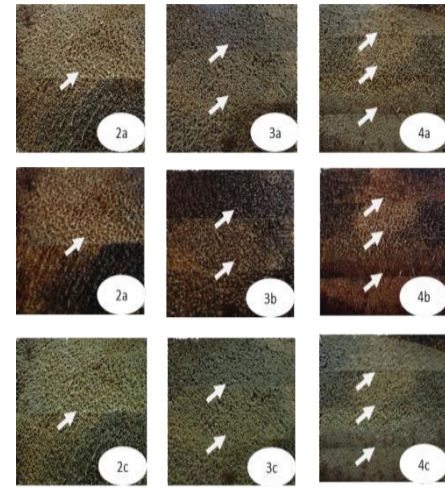


Gambar 7 Kerusakan kayu sawit pada bidang geser (Darwis *et al.* 2014)

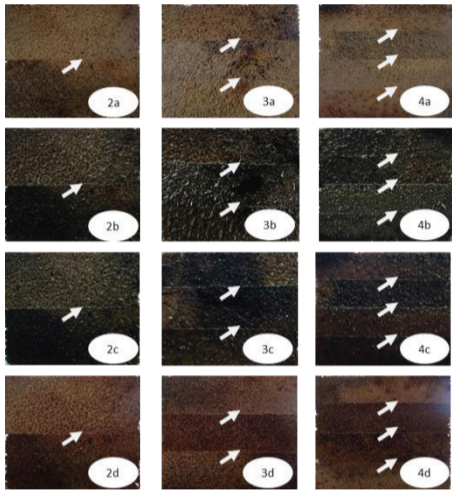
Ketahanan kayu laminasi terhadap air diuji melalui pengujian delaminasi rendam dalam air dingin dan air mendidih. Rasio delaminasi kayu laminasi kelapa sawit dengan perekat isosianat menunjukkan nilai yang berbeda tergantung pada berat labur perekat dan waktu kempa. Kayu laminasi dengan berat labur perekat isosianat 300 g/m² tidak mengalami delaminasi, baik yang hanya direndam dalam air dingin maupun dalam air mendidih (Darwis *et al.* 2014). Gambar 8 dan 9 menunjukkan kondisi garis rekat contoh uji setelah dilakukan uji delaminasi dalam air dingin dan air mendidih. Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa perekat isosianat sangat sesuai digunakan sebagai perekat kayu sawit.



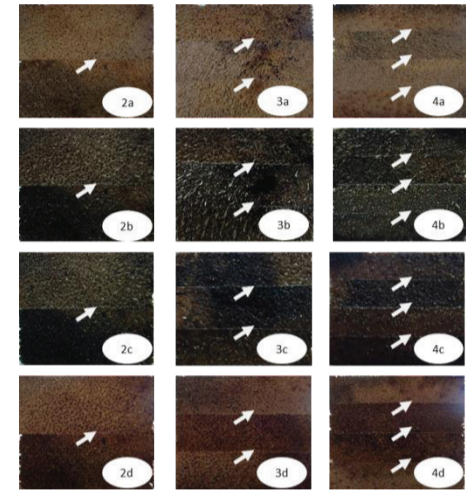
Gambar 8 Uji delaminasi rendam dalam air. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)



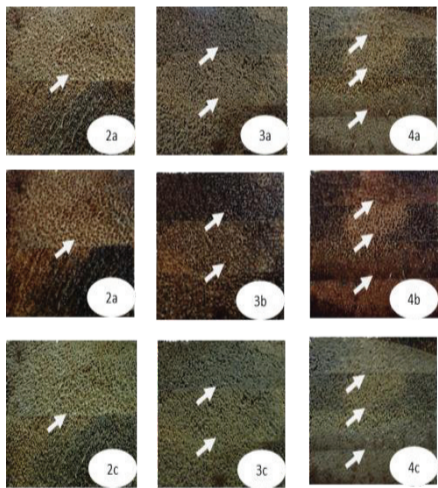
Gambar 8 Uji delaminasi rendam dalam air. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)



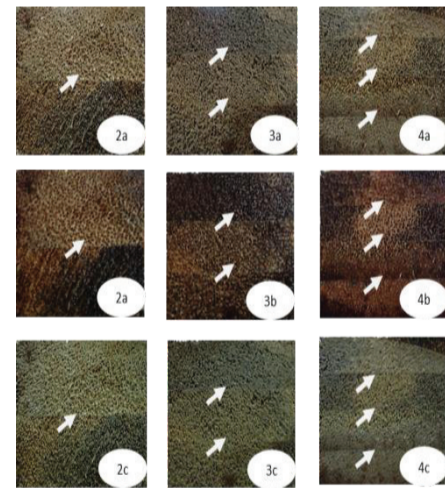
Gambar 9 Uji delaminasi rendam air mendidih. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)



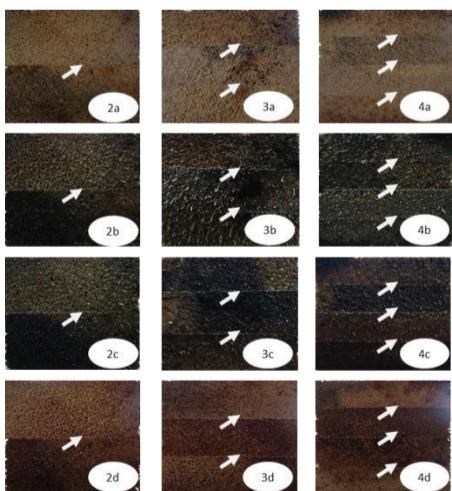
Gambar 9 Uji delaminasi rendam air mendidih. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)



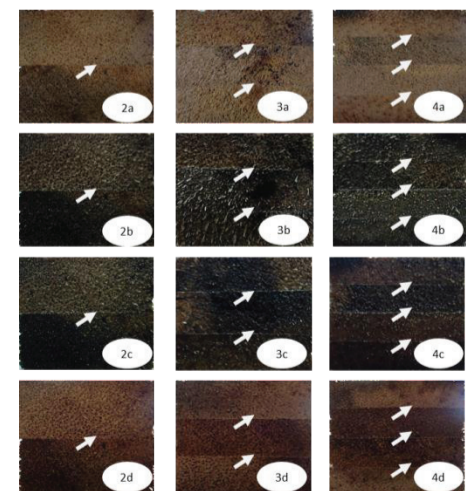
Gambar 8 Uji delaminasi rendam dalam air. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)



Gambar 8 Uji delaminasi rendam dalam air. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)



Gambar 9 Uji delaminasi rendam air mendidih. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)



Gambar 9 Uji delaminasi rendam air mendidih. Anak panah menunjukkan garis rekat (Darwis *et al.* 2014)

PENINGKATAN EFISIENSI PEMANFAATAN BAHAN BAKU

Berdasarkan hasil pengamatan kami di beberapa IUPHHK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu) maka sesungguhnya masih banyak massa kayu yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku produk komposit. Limbah pemanenan kayu di hutan alam sangat bervariasi tergantung jenis kayu, kondisi lapangan, teknik pemanenan yang digunakan, peralatan yang tersedia dan keterampilan pekerja. Jika regulasi tentang pemanenan hutan alam direvisi untuk mengakomodir pemanfaatan limbah pemanenan menuju *Zero Waste* maka akan meningkatkan secara nyata suplai bahan baku kayu industri pengolahan kayu tanpa menimbulkan kerusakan hutan alam yang ada.

Peningkatan efisiensi pemanfaatan kayu juga perlu dilakukan di industri pengolahan kayu, khususnya industri penggergajian dan industri kayu lapis. Saat ini jangkauan efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu di industri kayu sebesar 53 – 65%. Untuk industri kayu lapis, penggunaan *spindleless rotary*, *hot press dryer* dan diversifikasi produk menjadi keharusan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan bahan baku.

Limbah industri kayu lapis yang banyak dihasilkan adalah limbah padat berupa potongan log, kulit kayu, potongan vinir dan serbuk kayu. Limbah cair berupa sisa tumpahan bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan kayu lapis, serta limbah udara atau limbah gas. Limbah padat merupakan limbah terbesar yang dihasilkan dari proses produksi kayu lapis. Contoh limbah industri kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 10.

| 24 |

PENINGKATAN EFISIENSI PEMANFAATAN BAHAN BAKU

Berdasarkan hasil pengamatan kami di beberapa IUPHHK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu) maka sesungguhnya masih banyak massa kayu yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku produk komposit. Limbah pemanenan kayu di hutan alam sangat bervariasi tergantung jenis kayu, kondisi lapangan, teknik pemanenan yang digunakan, peralatan yang tersedia dan keterampilan pekerja. Jika regulasi tentang pemanenan hutan alam direvisi untuk mengakomodir pemanfaatan limbah pemanenan menuju *Zero Waste* maka akan meningkatkan secara nyata suplai bahan baku kayu industri pengolahan kayu tanpa menimbulkan kerusakan hutan alam yang ada.

Peningkatan efisiensi pemanfaatan kayu juga perlu dilakukan di industri pengolahan kayu, khususnya industri penggergajian dan industri kayu lapis. Saat ini jangkauan efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu di industri kayu sebesar 53 – 65%. Untuk industri kayu lapis, penggunaan *spindleless rotary*, *hot press dryer* dan diversifikasi produk menjadi keharusan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan bahan baku.

Limbah industri kayu lapis yang banyak dihasilkan adalah limbah padat berupa potongan log, kulit kayu, potongan vinir dan serbuk kayu. Limbah cair berupa sisa tumpahan bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan kayu lapis, serta limbah udara atau limbah gas. Limbah padat merupakan limbah terbesar yang dihasilkan dari proses produksi kayu lapis. Contoh limbah industri kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 10.

| 24 |

PENINGKATAN EFISIENSI PEMANFAATAN BAHAN BAKU

Berdasarkan hasil pengamatan kami di beberapa IUPHHK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu) maka sesungguhnya masih banyak massa kayu yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku produk komposit. Limbah pemanenan kayu di hutan alam sangat bervariasi tergantung jenis kayu, kondisi lapangan, teknik pemanenan yang digunakan, peralatan yang tersedia dan keterampilan pekerja. Jika regulasi tentang pemanenan hutan alam direvisi untuk mengakomodir pemanfaatan limbah pemanenan menuju *Zero Waste* maka akan meningkatkan secara nyata suplai bahan baku kayu industri pengolahan kayu tanpa menimbulkan kerusakan hutan alam yang ada.

Peningkatan efisiensi pemanfaatan kayu juga perlu dilakukan di industri pengolahan kayu, khususnya industri penggergajian dan industri kayu lapis. Saat ini jangkauan efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu di industri kayu sebesar 53 – 65%. Untuk industri kayu lapis, penggunaan *spindleless rotary*, *hot press dryer* dan diversifikasi produk menjadi keharusan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan bahan baku.

Limbah industri kayu lapis yang banyak dihasilkan adalah limbah padat berupa potongan log, kulit kayu, potongan vinir dan serbuk kayu. Limbah cair berupa sisa tumpahan bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan kayu lapis, serta limbah udara atau limbah gas. Limbah padat merupakan limbah terbesar yang dihasilkan dari proses produksi kayu lapis. Contoh limbah industri kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 10.

| 24 |

PENINGKATAN EFISIENSI PEMANFAATAN BAHAN BAKU

Berdasarkan hasil pengamatan kami di beberapa IUPHHK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu) maka sesungguhnya masih banyak massa kayu yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku produk komposit. Limbah pemanenan kayu di hutan alam sangat bervariasi tergantung jenis kayu, kondisi lapangan, teknik pemanenan yang digunakan, peralatan yang tersedia dan keterampilan pekerja. Jika regulasi tentang pemanenan hutan alam direvisi untuk mengakomodir pemanfaatan limbah pemanenan menuju *Zero Waste* maka akan meningkatkan secara nyata suplai bahan baku kayu industri pengolahan kayu tanpa menimbulkan kerusakan hutan alam yang ada.

Peningkatan efisiensi pemanfaatan kayu juga perlu dilakukan di industri pengolahan kayu, khususnya industri penggergajian dan industri kayu lapis. Saat ini jangkauan efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu di industri kayu sebesar 53 – 65%. Untuk industri kayu lapis, penggunaan *spindleless rotary*, *hot press dryer* dan diversifikasi produk menjadi keharusan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan bahan baku.

Limbah industri kayu lapis yang banyak dihasilkan adalah limbah padat berupa potongan log, kulit kayu, potongan vinir dan serbuk kayu. Limbah cair berupa sisa tumpahan bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan kayu lapis, serta limbah udara atau limbah gas. Limbah padat merupakan limbah terbesar yang dihasilkan dari proses produksi kayu lapis. Contoh limbah industri kayu lapis dapat dilihat pada Gambar 10.

| 24 |



Gambar 10 Contoh limbah industri kayu lapis

Besarnya volume limbah yang dihasilkan dalam suatu industri, menunjukkan rendahnya efisiensi pemanfaatan bahan baku dalam industri tersebut. Efisiensi bahan baku merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh setiap industri kayu lapis agar dapat kompetitif dalam pasar dan menghemat kayu yang menjadi bahan bakunya.



Gambar 10 Contoh limbah industri kayu lapis

Besarnya volume limbah yang dihasilkan dalam suatu industri, menunjukkan rendahnya efisiensi pemanfaatan bahan baku dalam industri tersebut. Efisiensi bahan baku merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh setiap industri kayu lapis agar dapat kompetitif dalam pasar dan menghemat kayu yang menjadi bahan bakunya.



Gambar 10 Contoh limbah industri kayu lapis

Besarnya volume limbah yang dihasilkan dalam suatu industri, menunjukkan rendahnya efisiensi pemanfaatan bahan baku dalam industri tersebut. Efisiensi bahan baku merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh setiap industri kayu lapis agar dapat kompetitif dalam pasar dan menghemat kayu yang menjadi bahan bakunya.



Gambar 10 Contoh limbah industri kayu lapis

Besarnya volume limbah yang dihasilkan dalam suatu industri, menunjukkan rendahnya efisiensi pemanfaatan bahan baku dalam industri tersebut. Efisiensi bahan baku merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh setiap industri kayu lapis agar dapat kompetitif dalam pasar dan menghemat kayu yang menjadi bahan bakunya.

Hingga saat ini, berbagai upaya penelitian tentang pemanfaatan limbah sudah dilakukan dengan membuat berbagai macam produk komposit antara lain produk *com-ply* dengan memanfaatkan limbah karton bekas/anyaman bambu/vinir pada bagian permukaan serta limbah kayu pada bagian tengah. Produk yang dihasilkan cukup baik dan dapat digunakan sebagai bahan baku mebel dan bangunan non struktural (Massijaya, 2008). Disamping hal tersebut di atas, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, juga dapat dilakukan dengan melakukan integrasi industri kayu lapis dengan industri pengerjaan kayu (*wood working*), industri papan partikel dan industri *wood pellet*. Strategi integrasi industri terbukti sangat baik dalam peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku kayu. Beberapa industri kayu lapis yang menerapkan konsep ini mampu menekan limbah padat ke tingkat yang sangat rendah.

INOVASI PRODUK KOMPOSIT

Inovasi produk komposit merupakan salah satu kunci pemecahan masalah industri pengolahan kayu di Indonesia agar dapat bertahan dan berkembang dimasa-masa mendatang. Berikut ringkasan beberapa hasil penelitian produk komposit yang cukup potensial untuk dikembangkan dimasa-masa mendatang (Tabel 5).

Hingga saat ini, berbagai upaya penelitian tentang pemanfaatan limbah sudah dilakukan dengan membuat berbagai macam produk komposit antara lain produk *com-ply* dengan memanfaatkan limbah karton bekas/anyaman bambu/vinir pada bagian permukaan serta limbah kayu pada bagian tengah. Produk yang dihasilkan cukup baik dan dapat digunakan sebagai bahan baku mebel dan bangunan non struktural (Massijaya, 2008). Disamping hal tersebut di atas, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, juga dapat dilakukan dengan melakukan integrasi industri kayu lapis dengan industri pengerjaan kayu (*wood working*), industri papan partikel dan industri *wood pellet*. Strategi integrasi industri terbukti sangat baik dalam peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku kayu. Beberapa industri kayu lapis yang menerapkan konsep ini mampu menekan limbah padat ke tingkat yang sangat rendah.

INOVASI PRODUK KOMPOSIT

Inovasi produk komposit merupakan salah satu kunci pemecahan masalah industri pengolahan kayu di Indonesia agar dapat bertahan dan berkembang dimasa-masa mendatang. Berikut ringkasan beberapa hasil penelitian produk komposit yang cukup potensial untuk dikembangkan dimasa-masa mendatang (Tabel 5).

Hingga saat ini, berbagai upaya penelitian tentang pemanfaatan limbah sudah dilakukan dengan membuat berbagai macam produk komposit antara lain produk *com-ply* dengan memanfaatkan limbah karton bekas/anyaman bambu/vinir pada bagian permukaan serta limbah kayu pada bagian tengah. Produk yang dihasilkan cukup baik dan dapat digunakan sebagai bahan baku mebel dan bangunan non struktural (Massijaya, 2008). Disamping hal tersebut di atas, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, juga dapat dilakukan dengan melakukan integrasi industri kayu lapis dengan industri pengerjaan kayu (*wood working*), industri papan partikel dan industri *wood pellet*. Strategi integrasi industri terbukti sangat baik dalam peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku kayu. Beberapa industri kayu lapis yang menerapkan konsep ini mampu menekan limbah padat ke tingkat yang sangat rendah.

INOVASI PRODUK KOMPOSIT

Inovasi produk komposit merupakan salah satu kunci pemecahan masalah industri pengolahan kayu di Indonesia agar dapat bertahan dan berkembang dimasa-masa mendatang. Berikut ringkasan beberapa hasil penelitian produk komposit yang cukup potensial untuk dikembangkan dimasa-masa mendatang (Tabel 5).

Hingga saat ini, berbagai upaya penelitian tentang pemanfaatan limbah sudah dilakukan dengan membuat berbagai macam produk komposit antara lain produk *com-ply* dengan memanfaatkan limbah karton bekas/anyaman bambu/vinir pada bagian permukaan serta limbah kayu pada bagian tengah. Produk yang dihasilkan cukup baik dan dapat digunakan sebagai bahan baku mebel dan bangunan non struktural (Massijaya, 2008). Disamping hal tersebut di atas, peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku, juga dapat dilakukan dengan melakukan integrasi industri kayu lapis dengan industri pengerjaan kayu (*wood working*), industri papan partikel dan industri *wood pellet*. Strategi integrasi industri terbukti sangat baik dalam peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku kayu. Beberapa industri kayu lapis yang menerapkan konsep ini mampu menekan limbah padat ke tingkat yang sangat rendah.

INOVASI PRODUK KOMPOSIT

Inovasi produk komposit merupakan salah satu kunci pemecahan masalah industri pengolahan kayu di Indonesia agar dapat bertahan dan berkembang dimasa-masa mendatang. Berikut ringkasan beberapa hasil penelitian produk komposit yang cukup potensial untuk dikembangkan dimasa-masa mendatang (Tabel 5).

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
1.	Kayu lapis	Kayu dari hutan alam sebagai <i>face</i> dan <i>back, core</i> dari kayu HTI/rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan kayu lapis	Beberapa industri kayu lapis sudah melakukan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
2.	LVL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan LVL. Kayu berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Sudah ada industri yang menggunakan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
3.	Glulam	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, bambu, dan limbah batang kelapa sawit.	Standar pembuatan Glulam. Bahan berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan pengganti balok dan mebel.
4.	Papan partikel (dengan dan tanpa perekat)	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, limbah pertanian, limbah kertas	Modifikasi proses pembuatan papan partikel	Dapat digunakan sebagai bahan mebel.
5.	MDF	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan MDF	Dapat digunakan sebagai daun pintu dan mebel.
6.	OSB	Bambu dan beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan OSB	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
1.	Kayu lapis	Kayu dari hutan alam sebagai <i>face</i> dan <i>back, core</i> dari kayu HTI/rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan kayu lapis	Beberapa industri kayu lapis sudah melakukan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
2.	LVL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan LVL. Kayu berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Sudah ada industri yang menggunakan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
3.	Glulam	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, bambu, dan limbah batang kelapa sawit.	Standar pembuatan Glulam. Bahan berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan pengganti balok dan mebel.
4.	Papan partikel (dengan dan tanpa perekat)	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, limbah pertanian, limbah kertas	Modifikasi proses pembuatan papan partikel	Dapat digunakan sebagai bahan mebel.
5.	MDF	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan MDF	Dapat digunakan sebagai daun pintu dan mebel.
6.	OSB	Bambu dan beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan OSB	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
1.	Kayu lapis	Kayu dari hutan alam sebagai <i>face</i> dan <i>back, core</i> dari kayu HTI/rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan kayu lapis	Beberapa industri kayu lapis sudah melakukan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
2.	LVL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan LVL. Kayu berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Sudah ada industri yang menggunakan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
3.	Glulam	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, bambu, dan limbah batang kelapa sawit.	Standar pembuatan Glulam. Bahan berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan pengganti balok dan mebel.
4.	Papan partikel (dengan dan tanpa perekat)	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, limbah pertanian, limbah kertas	Modifikasi proses pembuatan papan partikel	Dapat digunakan sebagai bahan mebel.
5.	MDF	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan MDF	Dapat digunakan sebagai daun pintu dan mebel.
6.	OSB	Bambu dan beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan OSB	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
1.	Kayu lapis	Kayu dari hutan alam sebagai <i>face</i> dan <i>back, core</i> dari kayu HTI/rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan kayu lapis	Beberapa industri kayu lapis sudah melakukan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
2.	LVL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, batang sawit.	Standar pembuatan LVL. Kayu berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Sudah ada industri yang menggunakan. Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
3.	Glulam	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, bambu, dan limbah batang kelapa sawit.	Standar pembuatan Glulam. Bahan berberat jenis lebih tinggi diletakkan pada bagian luar.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan pengganti balok dan mebel.
4.	Papan partikel (dengan dan tanpa perekat)	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil, limbah pertanian, limbah kertas	Modifikasi proses pembuatan papan partikel	Dapat digunakan sebagai bahan mebel.
5.	MDF	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan MDF	Dapat digunakan sebagai daun pintu dan mebel.
6.	OSB	Bambu dan beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil	Modifikasi proses pembuatan OSB	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit (lanjutan)

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
7.	Bambu Lamina	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
8.	Bambu Lapis	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
9.	<i>Composite plywood</i> (com-ply)	Bambu dan limbah kayu, limbah karton.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
10.	CLT/CLL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil dan limbah batang kelapa sawit.	Modifikasi proses pembuatan CLT/ CLL.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
11.	Papan Zephyr	Bambu dan pelepah sawit.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
12.	WPC	Bahan berlignoselulosa, limbah plastic.	Hasil proses pengembangan	Produk sangat tahan terhadap air dengan penampilan menarik.
13.	Nano komposit	Serat kayu, limbah lignoselulosa, cangkang udang, cangkang kepiting.	Hasil proses pengembangan	Ketersediaan alat penelitian sangat minim, pelaksanaan penelitian sangat lama dan mahal.

| 28 |

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit (lanjutan)

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
7.	Bambu Lamina	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
8.	Bambu Lapis	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
9.	<i>Composite plywood</i> (com-ply)	Bambu dan limbah kayu, limbah karton.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
10.	CLT/CLL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil dan limbah batang kelapa sawit.	Modifikasi proses pembuatan CLT/ CLL.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
11.	Papan Zephyr	Bambu dan pelepah sawit.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
12.	WPC	Bahan berlignoselulosa, limbah plastic.	Hasil proses pengembangan	Produk sangat tahan terhadap air dengan penampilan menarik.
13.	Nano komposit	Serat kayu, limbah lignoselulosa, cangkang udang, cangkang kepiting.	Hasil proses pengembangan	Ketersediaan alat penelitian sangat minim, pelaksanaan penelitian sangat lama dan mahal.

| 28 |

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit (lanjutan)

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
7.	Bambu Lamina	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
8.	Bambu Lapis	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
9.	<i>Composite plywood</i> (com-ply)	Bambu dan limbah kayu, limbah karton.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
10.	CLT/CLL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil dan limbah batang kelapa sawit.	Modifikasi proses pembuatan CLT/ CLL.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
11.	Papan Zephyr	Bambu dan pelepah sawit.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
12.	WPC	Bahan berlignoselulosa, limbah plastic.	Hasil proses pengembangan	Produk sangat tahan terhadap air dengan penampilan menarik.
13.	Nano komposit	Serat kayu, limbah lignoselulosa, cangkang udang, cangkang kepiting.	Hasil proses pengembangan	Ketersediaan alat penelitian sangat minim, pelaksanaan penelitian sangat lama dan mahal.

| 28 |

Tabel 5 Ringkasan hasil penelitian inovasi produk komposit (lanjutan)

No.	Jenis Produk	Bahan Baku	Proses produksi	Keterangan
7.	Bambu Lamina	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
8.	Bambu Lapis	Bambu	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel. Tampilan produk tergolong indah.
9.	<i>Composite plywood</i> (com-ply)	Bambu dan limbah kayu, limbah karton.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
10.	CLT/CLL	Beberapa jenis kayu HTI/ rakyat berdiameter kecil dan limbah batang kelapa sawit.	Modifikasi proses pembuatan CLT/ CLL.	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
11.	Papan Zephyr	Bambu dan pelepah sawit.	Hasil proses pengembangan	Dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel.
12.	WPC	Bahan berlignoselulosa, limbah plastic.	Hasil proses pengembangan	Produk sangat tahan terhadap air dengan penampilan menarik.
13.	Nano komposit	Serat kayu, limbah lignoselulosa, cangkang udang, cangkang kepiting.	Hasil proses pengembangan	Ketersediaan alat penelitian sangat minim, pelaksanaan penelitian sangat lama dan mahal.

| 28 |

Kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF yang dibuat dari kayu berdiameter kecil saat ini sudah banyak diproduksi dan sudah dapat memenuhi standar nasional maupun internasional sesuai dengan persyaratan konsumen. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa beberapa tahun terakhir banyak industri kayu lapis yang dibangun menggunakan bahan baku kayu berdiameter kecil dari hutan rakyat. Glulam dapat diproduksi dengan menggunakan kayu berdiameter kecil berkerapatan sedang sampai tinggi (Hadjib *et al.* 2011, Massijaya *et al.* 2011).

Penelitian tentang pembuatan Glulam dan CLT/CLL menggunakan limbah batang kelapa sawit telah lama dilakukan dan memberikan harapan pengembangan produk dimasa-masa mendatang, namun kualitas produk yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam hal kekuatan dan keawetan produk yang dihasilkan (Massijaya dan Hadi 2013). Penelitian tentang pengembangan papan zephyr dari limbah pelepah sawit yang direkat menggunakan perekat urea formaldehida, phenol formaldehida dan isosianat telah mampu memenuhi standar sehingga layak digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel (Wardani *et al.* 2014).

Penelitian papan komposit (OSB, bambu komposit, bambu lapis, com-ply) yang dihasilkan dari berbagai jenis bambu Indonesia menunjukkan hasil yang sangat baik (Sulastiningsih, 2014, Suryana, 2013, Saad, 2008). Sebagai contoh papan bambu komposit dari bambu andong yang dibuat dengan menggunakan perekat isosianat dengan variasi komposisi arah lapisan dan kombinasi muka bilah bambu yang direkat memiliki sifat keteguhan lentur (MOR) bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat III hingga I, demikian juga sifat keteguhan tekannya bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat IV hingga II (Sulastiningsih 2014).

Kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF yang dibuat dari kayu berdiameter kecil saat ini sudah banyak diproduksi dan sudah dapat memenuhi standar nasional maupun internasional sesuai dengan persyaratan konsumen. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa beberapa tahun terakhir banyak industri kayu lapis yang dibangun menggunakan bahan baku kayu berdiameter kecil dari hutan rakyat. Glulam dapat diproduksi dengan menggunakan kayu berdiameter kecil berkerapatan sedang sampai tinggi (Hadjib *et al.* 2011, Massijaya *et al.* 2011).

Penelitian tentang pembuatan Glulam dan CLT/CLL menggunakan limbah batang kelapa sawit telah lama dilakukan dan memberikan harapan pengembangan produk dimasa-masa mendatang, namun kualitas produk yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam hal kekuatan dan keawetan produk yang dihasilkan (Massijaya dan Hadi 2013). Penelitian tentang pengembangan papan zephyr dari limbah pelepah sawit yang direkat menggunakan perekat urea formaldehida, phenol formaldehida dan isosianat telah mampu memenuhi standar sehingga layak digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel (Wardani *et al.* 2014).

Penelitian papan komposit (OSB, bambu komposit, bambu lapis, com-ply) yang dihasilkan dari berbagai jenis bambu Indonesia menunjukkan hasil yang sangat baik (Sulastiningsih, 2014, Suryana, 2013, Saad, 2008). Sebagai contoh papan bambu komposit dari bambu andong yang dibuat dengan menggunakan perekat isosianat dengan variasi komposisi arah lapisan dan kombinasi muka bilah bambu yang direkat memiliki sifat keteguhan lentur (MOR) bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat III hingga I, demikian juga sifat keteguhan tekannya bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat IV hingga II (Sulastiningsih 2014).

Kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF yang dibuat dari kayu berdiameter kecil saat ini sudah banyak diproduksi dan sudah dapat memenuhi standar nasional maupun internasional sesuai dengan persyaratan konsumen. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa beberapa tahun terakhir banyak industri kayu lapis yang dibangun menggunakan bahan baku kayu berdiameter kecil dari hutan rakyat. Glulam dapat diproduksi dengan menggunakan kayu berdiameter kecil berkerapatan sedang sampai tinggi (Hadjib *et al.* 2011, Massijaya *et al.* 2011).

Penelitian tentang pembuatan Glulam dan CLT/CLL menggunakan limbah batang kelapa sawit telah lama dilakukan dan memberikan harapan pengembangan produk dimasa-masa mendatang, namun kualitas produk yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam hal kekuatan dan keawetan produk yang dihasilkan (Massijaya dan Hadi 2013). Penelitian tentang pengembangan papan zephyr dari limbah pelepah sawit yang direkat menggunakan perekat urea formaldehida, phenol formaldehida dan isosianat telah mampu memenuhi standar sehingga layak digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel (Wardani *et al.* 2014).

Penelitian papan komposit (OSB, bambu komposit, bambu lapis, com-ply) yang dihasilkan dari berbagai jenis bambu Indonesia menunjukkan hasil yang sangat baik (Sulastiningsih, 2014, Suryana, 2013, Saad, 2008). Sebagai contoh papan bambu komposit dari bambu andong yang dibuat dengan menggunakan perekat isosianat dengan variasi komposisi arah lapisan dan kombinasi muka bilah bambu yang direkat memiliki sifat keteguhan lentur (MOR) bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat III hingga I, demikian juga sifat keteguhan tekannya bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat IV hingga II (Sulastiningsih 2014).

Kayu lapis, LVL, papan partikel dan MDF yang dibuat dari kayu berdiameter kecil saat ini sudah banyak diproduksi dan sudah dapat memenuhi standar nasional maupun internasional sesuai dengan persyaratan konsumen. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa beberapa tahun terakhir banyak industri kayu lapis yang dibangun menggunakan bahan baku kayu berdiameter kecil dari hutan rakyat. Glulam dapat diproduksi dengan menggunakan kayu berdiameter kecil berkerapatan sedang sampai tinggi (Hadjib *et al.* 2011, Massijaya *et al.* 2011).

Penelitian tentang pembuatan Glulam dan CLT/CLL menggunakan limbah batang kelapa sawit telah lama dilakukan dan memberikan harapan pengembangan produk dimasa-masa mendatang, namun kualitas produk yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam hal kekuatan dan keawetan produk yang dihasilkan (Massijaya dan Hadi 2013). Penelitian tentang pengembangan papan zephyr dari limbah pelepah sawit yang direkat menggunakan perekat urea formaldehida, phenol formaldehida dan isosianat telah mampu memenuhi standar sehingga layak digunakan sebagai bahan bangunan dan mebel (Wardani *et al.* 2014).

Penelitian papan komposit (OSB, bambu komposit, bambu lapis, com-ply) yang dihasilkan dari berbagai jenis bambu Indonesia menunjukkan hasil yang sangat baik (Sulastiningsih, 2014, Suryana, 2013, Saad, 2008). Sebagai contoh papan bambu komposit dari bambu andong yang dibuat dengan menggunakan perekat isosianat dengan variasi komposisi arah lapisan dan kombinasi muka bilah bambu yang direkat memiliki sifat keteguhan lentur (MOR) bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat III hingga I, demikian juga sifat keteguhan tekannya bervariasi dan setara dengan kayu kelas kuat IV hingga II (Sulastiningsih 2014).

Beberapa penelitian tentang *wood plastic composite* (WPC) (Jessica, 2013) dan *nano composite* (NC) menunjukkan hasil yang sangat baik, namun penelitian lanjutan kedua kelompok produk komposit ini sangat sulit dilaksanakan karena keterbatasan alat yang dimiliki. Dimasa mendatang, peranan WPC dan NC akan semakin besar seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan produk komposit berkualitas tinggi untuk berbagai keperluan dan meningkatnya daya beli masyarakat Indonesia dan dunia secara nyata.

PENUTUP

1. Pemanfaatan kayu berdiameter kecil, bambu dan limbah lignoselulosa sebagai bahan baku industri pengolahan kayu Indonesia di masa mendatang bukanlah pilihan tetapi sudah merupakan keharusan sebagai akibat dari perubahan suplai bahan baku kayu.
2. Kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman dan hutan alam pada umumnya layak digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel, MDF, OSB, CLT/CLL dan Com-ply. Bahkan beberapa diantaranya layak digunakan sebagai bahan baku Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.
3. Beberapa industri pengolahan kayu sudah menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman/hutan rakyat/perkebunan sebagai bahan baku utama, namun belum ada industri pengolahan kayu yang menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan alam karena tidak menguntungkan. Untuk itu pemerintah perlu meninjau kembali aturan yang berkaitan dengan pemanfaatan kayu berdiameter kecil dari hutan alam oleh industri pengolahan kayu agar layak dimanfaatkan secara ekonomi.

| 30 |

Beberapa penelitian tentang *wood plastic composite* (WPC) (Jessica, 2013) dan *nano composite* (NC) menunjukkan hasil yang sangat baik, namun penelitian lanjutan kedua kelompok produk komposit ini sangat sulit dilaksanakan karena keterbatasan alat yang dimiliki. Dimasa mendatang, peranan WPC dan NC akan semakin besar seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan produk komposit berkualitas tinggi untuk berbagai keperluan dan meningkatnya daya beli masyarakat Indonesia dan dunia secara nyata.

PENUTUP

1. Pemanfaatan kayu berdiameter kecil, bambu dan limbah lignoselulosa sebagai bahan baku industri pengolahan kayu Indonesia di masa mendatang bukanlah pilihan tetapi sudah merupakan keharusan sebagai akibat dari perubahan suplai bahan baku kayu.
2. Kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman dan hutan alam pada umumnya layak digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel, MDF, OSB, CLT/CLL dan Com-ply. Bahkan beberapa diantaranya layak digunakan sebagai bahan baku Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.
3. Beberapa industri pengolahan kayu sudah menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman/hutan rakyat/perkebunan sebagai bahan baku utama, namun belum ada industri pengolahan kayu yang menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan alam karena tidak menguntungkan. Untuk itu pemerintah perlu meninjau kembali aturan yang berkaitan dengan pemanfaatan kayu berdiameter kecil dari hutan alam oleh industri pengolahan kayu agar layak dimanfaatkan secara ekonomi.

| 30 |

Beberapa penelitian tentang *wood plastic composite* (WPC) (Jessica, 2013) dan *nano composite* (NC) menunjukkan hasil yang sangat baik, namun penelitian lanjutan kedua kelompok produk komposit ini sangat sulit dilaksanakan karena keterbatasan alat yang dimiliki. Dimasa mendatang, peranan WPC dan NC akan semakin besar seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan produk komposit berkualitas tinggi untuk berbagai keperluan dan meningkatnya daya beli masyarakat Indonesia dan dunia secara nyata.

PENUTUP

1. Pemanfaatan kayu berdiameter kecil, bambu dan limbah lignoselulosa sebagai bahan baku industri pengolahan kayu Indonesia di masa mendatang bukanlah pilihan tetapi sudah merupakan keharusan sebagai akibat dari perubahan suplai bahan baku kayu.
2. Kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman dan hutan alam pada umumnya layak digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel, MDF, OSB, CLT/CLL dan Com-ply. Bahkan beberapa diantaranya layak digunakan sebagai bahan baku Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.
3. Beberapa industri pengolahan kayu sudah menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman/hutan rakyat/perkebunan sebagai bahan baku utama, namun belum ada industri pengolahan kayu yang menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan alam karena tidak menguntungkan. Untuk itu pemerintah perlu meninjau kembali aturan yang berkaitan dengan pemanfaatan kayu berdiameter kecil dari hutan alam oleh industri pengolahan kayu agar layak dimanfaatkan secara ekonomi.

| 30 |

Beberapa penelitian tentang *wood plastic composite* (WPC) (Jessica, 2013) dan *nano composite* (NC) menunjukkan hasil yang sangat baik, namun penelitian lanjutan kedua kelompok produk komposit ini sangat sulit dilaksanakan karena keterbatasan alat yang dimiliki. Dimasa mendatang, peranan WPC dan NC akan semakin besar seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan produk komposit berkualitas tinggi untuk berbagai keperluan dan meningkatnya daya beli masyarakat Indonesia dan dunia secara nyata.

PENUTUP

1. Pemanfaatan kayu berdiameter kecil, bambu dan limbah lignoselulosa sebagai bahan baku industri pengolahan kayu Indonesia di masa mendatang bukanlah pilihan tetapi sudah merupakan keharusan sebagai akibat dari perubahan suplai bahan baku kayu.
2. Kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman dan hutan alam pada umumnya layak digunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, LVL, papan partikel, MDF, OSB, CLT/CLL dan Com-ply. Bahkan beberapa diantaranya layak digunakan sebagai bahan baku Glulam untuk keperluan konstruksi bangunan.
3. Beberapa industri pengolahan kayu sudah menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan tanaman/hutan rakyat/perkebunan sebagai bahan baku utama, namun belum ada industri pengolahan kayu yang menggunakan kayu berdiameter kecil dari hutan alam karena tidak menguntungkan. Untuk itu pemerintah perlu meninjau kembali aturan yang berkaitan dengan pemanfaatan kayu berdiameter kecil dari hutan alam oleh industri pengolahan kayu agar layak dimanfaatkan secara ekonomi.

| 30 |

4. Perlu kerjasama yang lebih baik antara Pemerintah, Peneliti, Pengusaha dan masyarakat agar hasil penelitian yang dihasilkan dapat bermanfaat secara langsung bagi kemajuan dan kemakmuran Bangsa Indonesia.
5. Teknologi biokomposit saat ini telah mampu menghasilkan produk komposit berkualitas tinggi dari limbah.

4. Perlu kerjasama yang lebih baik antara Pemerintah, Peneliti, Pengusaha dan masyarakat agar hasil penelitian yang dihasilkan dapat bermanfaat secara langsung bagi kemajuan dan kemakmuran Bangsa Indonesia.
5. Teknologi biokomposit saat ini telah mampu menghasilkan produk komposit berkualitas tinggi dari limbah.

4. Perlu kerjasama yang lebih baik antara Pemerintah, Peneliti, Pengusaha dan masyarakat agar hasil penelitian yang dihasilkan dapat bermanfaat secara langsung bagi kemajuan dan kemakmuran Bangsa Indonesia.
5. Teknologi biokomposit saat ini telah mampu menghasilkan produk komposit berkualitas tinggi dari limbah.

4. Perlu kerjasama yang lebih baik antara Pemerintah, Peneliti, Pengusaha dan masyarakat agar hasil penelitian yang dihasilkan dapat bermanfaat secara langsung bagi kemajuan dan kemakmuran Bangsa Indonesia.
5. Teknologi biokomposit saat ini telah mampu menghasilkan produk komposit berkualitas tinggi dari limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis M, Kamarudin H, Astimar AA, Lim WS, Basri W. 2008. *Current status of oil palm biomass supply*. Di dalam: Tahir PM, Abdullah LC, Ibrahim WA, Asa'ari AZM, Mokhtar A, Hassan WHW, Harun J. editor. *Utilization of oil palm tree: strategizing for commercial exploitation*. Perpustakaan Negara Malaysia.
- Badrun M. 2010. Lintasan 30 Tahun Pengembangan Kelapa sawit. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bakar ES, Rachmat O, Darmawan W, Hidayat I. 1999. Pemanfaatan batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) sebagai bahan bangunan dan furniture (II): Sifat mekanis kayu kelapa sawit. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan* 12(1):10–20.
- Bowyer JL, R Shmulsky, JG Haygreen. 2003. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. Fourth Edition. Iowa State Press.
- Darwis A, DR Nurrochmat, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, ET Bahtiar, R Safe'i. 2013. *Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk*. *Asian J Plant Sci*. 12(5):208-213.
- Darwis A, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, DR Nurrochmat. 2014. *Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive*. *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 12 (1):38–47.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis M, Kamarudin H, Astimar AA, Lim WS, Basri W. 2008. *Current status of oil palm biomass supply*. Di dalam: Tahir PM, Abdullah LC, Ibrahim WA, Asa'ari AZM, Mokhtar A, Hassan WHW, Harun J. editor. *Utilization of oil palm tree: strategizing for commercial exploitation*. Perpustakaan Negara Malaysia.
- Badrun M. 2010. Lintasan 30 Tahun Pengembangan Kelapa sawit. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bakar ES, Rachmat O, Darmawan W, Hidayat I. 1999. Pemanfaatan batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) sebagai bahan bangunan dan furniture (II): Sifat mekanis kayu kelapa sawit. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan* 12(1):10–20.
- Bowyer JL, R Shmulsky, JG Haygreen. 2003. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. Fourth Edition. Iowa State Press.
- Darwis A, DR Nurrochmat, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, ET Bahtiar, R Safe'i. 2013. *Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk*. *Asian J Plant Sci*. 12(5):208-213.
- Darwis A, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, DR Nurrochmat. 2014. *Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive*. *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 12 (1):38–47.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis M, Kamarudin H, Astimar AA, Lim WS, Basri W. 2008. *Current status of oil palm biomass supply*. Di dalam: Tahir PM, Abdullah LC, Ibrahim WA, Asa'ari AZM, Mokhtar A, Hassan WHW, Harun J. editor. *Utilization of oil palm tree: strategizing for commercial exploitation*. Perpustakaan Negara Malaysia.
- Badrun M. 2010. Lintasan 30 Tahun Pengembangan Kelapa sawit. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bakar ES, Rachmat O, Darmawan W, Hidayat I. 1999. Pemanfaatan batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) sebagai bahan bangunan dan furniture (II): Sifat mekanis kayu kelapa sawit. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan* 12(1):10–20.
- Bowyer JL, R Shmulsky, JG Haygreen. 2003. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. Fourth Edition. Iowa State Press.
- Darwis A, DR Nurrochmat, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, ET Bahtiar, R Safe'i. 2013. *Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk*. *Asian J Plant Sci*. 12(5):208-213.
- Darwis A, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, DR Nurrochmat. 2014. *Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive*. *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 12 (1):38–47.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis M, Kamarudin H, Astimar AA, Lim WS, Basri W. 2008. *Current status of oil palm biomass supply*. Di dalam: Tahir PM, Abdullah LC, Ibrahim WA, Asa'ari AZM, Mokhtar A, Hassan WHW, Harun J. editor. *Utilization of oil palm tree: strategizing for commercial exploitation*. Perpustakaan Negara Malaysia.
- Badrun M. 2010. Lintasan 30 Tahun Pengembangan Kelapa sawit. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bakar ES, Rachmat O, Darmawan W, Hidayat I. 1999. Pemanfaatan batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) sebagai bahan bangunan dan furniture (II): Sifat mekanis kayu kelapa sawit. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan* 12(1):10–20.
- Bowyer JL, R Shmulsky, JG Haygreen. 2003. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. Fourth Edition. Iowa State Press.
- Darwis A, DR Nurrochmat, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, ET Bahtiar, R Safe'i. 2013. *Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk*. *Asian J Plant Sci*. 12(5):208-213.
- Darwis A, MY Massijaya, N Nugroho, EM Alamsyah, DR Nurrochmat. 2014. *Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive*. *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 12 (1):38–47.

Hadjib N, MY Massijaya, YS Hadi. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Suitabel Wood Species and Evaluate Mechanical Properties. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Jessica. 2013. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Komposit Plastik dari Limbah Kelapa Sawit dan Plastik Polipropilena. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB.

Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. 2010. Rencana Makro Pemanfaatan Hutan. Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan. Direktorat Jenderal Planologi. Jakarta.

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Milling Issues. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Quality Control. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY dan YS Hadi. 2008. Pengembangan Papan Komposit Unggulan dari Limbah Kayu dan Anyaman Bambu. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing DIKTI. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hadjib N, MY Massijaya, YS Hadi. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Suitabel Wood Species and Evaluate Mechanical Properties. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Jessica. 2013. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Komposit Plastik dari Limbah Kelapa Sawit dan Plastik Polipropilena. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB.

Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. 2010. Rencana Makro Pemanfaatan Hutan. Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan. Direktorat Jenderal Planologi. Jakarta.

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Milling Issues. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Quality Control. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY dan YS Hadi. 2008. Pengembangan Papan Komposit Unggulan dari Limbah Kayu dan Anyaman Bambu. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing DIKTI. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hadjib N, MY Massijaya, YS Hadi. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Suitabel Wood Species and Evaluate Mechanical Properties. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Jessica. 2013. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Komposit Plastik dari Limbah Kelapa Sawit dan Plastik Polipropilena. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB.

Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. 2010. Rencana Makro Pemanfaatan Hutan. Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan. Direktorat Jenderal Planologi. Jakarta.

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Milling Issues. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Quality Control. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY dan YS Hadi. 2008. Pengembangan Papan Komposit Unggulan dari Limbah Kayu dan Anyaman Bambu. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing DIKTI. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hadjib N, MY Massijaya, YS Hadi. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Suitabel Wood Species and Evaluate Mechanical Properties. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Jessica. 2013. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Komposit Plastik dari Limbah Kelapa Sawit dan Plastik Polipropilena. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB.

Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. 2010. Rencana Makro Pemanfaatan Hutan. Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan. Direktorat Jenderal Planologi. Jakarta.

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Identify Milling Issues. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY, YS Hadi, B Tambunan, N Hadjib, D Hermawan. 2011. *Address Technical Gaps in Producing Bio-Composite Products: Quality Control. A Technical Report Prepared for CFC/ITTO Project Entitled Utilization of Small Diameter Logs for Bio-Composite Products from Sustainable Source. Faculty of Forestry IPB. Bogor.*

Massijaya MY dan YS Hadi. 2008. Pengembangan Papan Komposit Unggulan dari Limbah Kayu dan Anyaman Bambu. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing DIKTI. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Massijaya MY dan YS Hadi. 2013. Pengembangan *Cross Laminated Lumber* dari Limbah Batang Kelapa Sawit dalam Rangka Penciptaan Lapangan Kerja Masyarakat Sekitar Perkebunan Sawit di Indonesia. Laporan Akhir Penelitian Strategis IPB. Bogor.
- Massijaya MY. 2014. *Final report National Medium-Term Development plan (RPJMN) for forestry sector 2015 – 2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia. Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.*
- Saad S. 2008. Pengembangan Orisented Strand Board dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer ex Heyne). Thesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sulastiningsih I. 2014. Pengembangan papan bambu komposit dari bambu andong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*) sebagai bahan mebel. Ringkasan Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Suryana J. 2012. Pengembangan Bambu Lapis Berkualitas Tinggi. 2012. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Wardani L, MY Massijaya, YS Hadi, IW Darmawan. 2014. *Performance of zephyr board made from various rolling crush number and palm oil petiole parts. Agriculture, Forestry and Fisheries.* 2014; 3(2): 71-75.

- Massijaya MY dan YS Hadi. 2013. Pengembangan *Cross Laminated Lumber* dari Limbah Batang Kelapa Sawit dalam Rangka Penciptaan Lapangan Kerja Masyarakat Sekitar Perkebunan Sawit di Indonesia. Laporan Akhir Penelitian Strategis IPB. Bogor.
- Massijaya MY. 2014. *Final report National Medium-Term Development plan (RPJMN) for forestry sector 2015 – 2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia. Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.*
- Saad S. 2008. Pengembangan Orisented Strand Board dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer ex Heyne). Thesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sulastiningsih I. 2014. Pengembangan papan bambu komposit dari bambu andong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*) sebagai bahan mebel. Ringkasan Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Suryana J. 2012. Pengembangan Bambu Lapis Berkualitas Tinggi. 2012. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Wardani L, MY Massijaya, YS Hadi, IW Darmawan. 2014. *Performance of zephyr board made from various rolling crush number and palm oil petiole parts. Agriculture, Forestry and Fisheries.* 2014; 3(2): 71-75.

- Massijaya MY dan YS Hadi. 2013. Pengembangan *Cross Laminated Lumber* dari Limbah Batang Kelapa Sawit dalam Rangka Penciptaan Lapangan Kerja Masyarakat Sekitar Perkebunan Sawit di Indonesia. Laporan Akhir Penelitian Strategis IPB. Bogor.
- Massijaya MY. 2014. *Final report National Medium-Term Development plan (RPJMN) for forestry sector 2015 – 2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia. Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.*
- Saad S. 2008. Pengembangan Orisented Strand Board dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer ex Heyne). Thesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sulastiningsih I. 2014. Pengembangan papan bambu komposit dari bambu andong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*) sebagai bahan mebel. Ringkasan Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Suryana J. 2012. Pengembangan Bambu Lapis Berkualitas Tinggi. 2012. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Wardani L, MY Massijaya, YS Hadi, IW Darmawan. 2014. *Performance of zephyr board made from various rolling crush number and palm oil petiole parts. Agriculture, Forestry and Fisheries.* 2014; 3(2): 71-75.

- Massijaya MY dan YS Hadi. 2013. Pengembangan *Cross Laminated Lumber* dari Limbah Batang Kelapa Sawit dalam Rangka Penciptaan Lapangan Kerja Masyarakat Sekitar Perkebunan Sawit di Indonesia. Laporan Akhir Penelitian Strategis IPB. Bogor.
- Massijaya MY. 2014. *Final report National Medium-Term Development plan (RPJMN) for forestry sector 2015 – 2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia. Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.*
- Saad S. 2008. Pengembangan Orisented Strand Board dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer ex Heyne). Thesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sulastiningsih I. 2014. Pengembangan papan bambu komposit dari bambu andong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*) sebagai bahan mebel. Ringkasan Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Suryana J. 2012. Pengembangan Bambu Lapis Berkualitas Tinggi. 2012. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Wardani L, MY Massijaya, YS Hadi, IW Darmawan. 2014. *Performance of zephyr board made from various rolling crush number and palm oil petiole parts. Agriculture, Forestry and Fisheries.* 2014; 3(2): 71-75.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan

Syukur alhamdulillah Saya ucapkan atas anugerah Allah Swt. sehingga saya dapat mengemban jabatan Guru Besar terhitung sejak 1 Nopember 2009 pada usia yang tergolong muda 44 tahun, 11 bulan 6 hari. Jabatan Guru Besar ini dapat saya capai atas do'a, bimbingan, kerja keras dan kerja cerdas dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi, Pimpinan dan anggota MWA IPB, Pimpinan dan Anggota Senat Akademik IPB, Rektor IPB Prof. Dr. Ir. Herry Suhardiyanto, M.Sc., Ketua Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc. dan Sekretaris Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, Wakil Rektor Bidang Pengembangan Sumber daya Manusia Prof. Dr. Ir. Hermanto Siregar, M.Ec. dan para Wakil Rektor lainnya, Dekan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr., Wakil Dekan Fakultas Kehutanan Dr. Naresworo Nugroho, M.S., Ketua Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Fauzi Febrianto, M.S., Ketua Senat Fakultas Kehutanan Prof. Dr. Ir. Yusuf Sudo Hadi, M. Agr., dan seluruh anggota Senat Fakultas Kehutanan IPB.

Kepada pembimbing saya Ir. Bedyaman Tambunan (alm.) (IPB), Ir. Togar L. Tobing, M.Sc. (alm) (IPB), Prof. Dr. Ir. H. Sadan Widarmana, M.Sc. (alm.) (IPB), Prof. Dr. Ir. Kurnia Sofyan, M.S. (IPB), Ir. Syamsu Bahar, M.S., (BBS Bandung) dan Prof. Dr. Motoaki Okuma (The University of Tokyo, Japan) saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

| 37 |

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan

Syukur alhamdulillah Saya ucapkan atas anugerah Allah Swt. sehingga saya dapat mengemban jabatan Guru Besar terhitung sejak 1 Nopember 2009 pada usia yang tergolong muda 44 tahun, 11 bulan 6 hari. Jabatan Guru Besar ini dapat saya capai atas do'a, bimbingan, kerja keras dan kerja cerdas dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi, Pimpinan dan anggota MWA IPB, Pimpinan dan Anggota Senat Akademik IPB, Rektor IPB Prof. Dr. Ir. Herry Suhardiyanto, M.Sc., Ketua Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc. dan Sekretaris Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, Wakil Rektor Bidang Pengembangan Sumber daya Manusia Prof. Dr. Ir. Hermanto Siregar, M.Ec. dan para Wakil Rektor lainnya, Dekan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr., Wakil Dekan Fakultas Kehutanan Dr. Naresworo Nugroho, M.S., Ketua Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Fauzi Febrianto, M.S., Ketua Senat Fakultas Kehutanan Prof. Dr. Ir. Yusuf Sudo Hadi, M. Agr., dan seluruh anggota Senat Fakultas Kehutanan IPB.

Kepada pembimbing saya Ir. Bedyaman Tambunan (alm.) (IPB), Ir. Togar L. Tobing, M.Sc. (alm) (IPB), Prof. Dr. Ir. H. Sadan Widarmana, M.Sc. (alm.) (IPB), Prof. Dr. Ir. Kurnia Sofyan, M.S. (IPB), Ir. Syamsu Bahar, M.S., (BBS Bandung) dan Prof. Dr. Motoaki Okuma (The University of Tokyo, Japan) saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

| 37 |

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan

Syukur alhamdulillah Saya ucapkan atas anugerah Allah Swt. sehingga saya dapat mengemban jabatan Guru Besar terhitung sejak 1 Nopember 2009 pada usia yang tergolong muda 44 tahun, 11 bulan 6 hari. Jabatan Guru Besar ini dapat saya capai atas do'a, bimbingan, kerja keras dan kerja cerdas dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi, Pimpinan dan anggota MWA IPB, Pimpinan dan Anggota Senat Akademik IPB, Rektor IPB Prof. Dr. Ir. Herry Suhardiyanto, M.Sc., Ketua Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc. dan Sekretaris Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, Wakil Rektor Bidang Pengembangan Sumber daya Manusia Prof. Dr. Ir. Hermanto Siregar, M.Ec. dan para Wakil Rektor lainnya, Dekan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr., Wakil Dekan Fakultas Kehutanan Dr. Naresworo Nugroho, M.S., Ketua Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Fauzi Febrianto, M.S., Ketua Senat Fakultas Kehutanan Prof. Dr. Ir. Yusuf Sudo Hadi, M. Agr., dan seluruh anggota Senat Fakultas Kehutanan IPB.

Kepada pembimbing saya Ir. Bedyaman Tambunan (alm.) (IPB), Ir. Togar L. Tobing, M.Sc. (alm) (IPB), Prof. Dr. Ir. H. Sadan Widarmana, M.Sc. (alm.) (IPB), Prof. Dr. Ir. Kurnia Sofyan, M.S. (IPB), Ir. Syamsu Bahar, M.S., (BBS Bandung) dan Prof. Dr. Motoaki Okuma (The University of Tokyo, Japan) saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

| 37 |

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan

Syukur alhamdulillah Saya ucapkan atas anugerah Allah Swt. sehingga saya dapat mengemban jabatan Guru Besar terhitung sejak 1 Nopember 2009 pada usia yang tergolong muda 44 tahun, 11 bulan 6 hari. Jabatan Guru Besar ini dapat saya capai atas do'a, bimbingan, kerja keras dan kerja cerdas dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi, Pimpinan dan anggota MWA IPB, Pimpinan dan Anggota Senat Akademik IPB, Rektor IPB Prof. Dr. Ir. Herry Suhardiyanto, M.Sc., Ketua Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc. dan Sekretaris Dewan Guru Besar IPB Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, Wakil Rektor Bidang Pengembangan Sumber daya Manusia Prof. Dr. Ir. Hermanto Siregar, M.Ec. dan para Wakil Rektor lainnya, Dekan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr., Wakil Dekan Fakultas Kehutanan Dr. Naresworo Nugroho, M.S., Ketua Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB Prof. Dr. Fauzi Febrianto, M.S., Ketua Senat Fakultas Kehutanan Prof. Dr. Ir. Yusuf Sudo Hadi, M. Agr., dan seluruh anggota Senat Fakultas Kehutanan IPB.

Kepada pembimbing saya Ir. Bedyaman Tambunan (alm.) (IPB), Ir. Togar L. Tobing, M.Sc. (alm) (IPB), Prof. Dr. Ir. H. Sadan Widarmana, M.Sc. (alm.) (IPB), Prof. Dr. Ir. Kurnia Sofyan, M.S. (IPB), Ir. Syamsu Bahar, M.S., (BBS Bandung) dan Prof. Dr. Motoaki Okuma (The University of Tokyo, Japan) saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

| 37 |

Pada kesempatan yang berbahagia ini secara khusus saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tinggi kepada Prof. Dr. Yusuf Sudo Hadi, M.Agr. yang telah banyak berkorban, membantu, mendidik dan memfasilitasi saya sehingga bisa mencapai posisi seperti sekarang ini.

Kepada guru, murid dan teman sejawat di Fakultas Kehutanan IPB tempat saya dididik, bekerja dan membangun karir, saya menyampaikan terimakasih, khususnya kepada Prof. Dr. Iding M. Padlinurjaji, Prof. Dr. Surdiding Ruhendi, M.Sc, Prof. Dr. Dodi Nandika, M.S., Prof. Dr. Wasrin Syafii, Prof. Dr. Dudung Darusman, Prof. Dr. Endang Suhendang, Prof. Dr. Cecep Kusmana, Prof. Dr. Hariadi Kartodihardjo, Prof. Dr. Imam Wahyudi, M.S., Prof. Dr. Sambas Basuni, Prof. Dr. Sucahyo Sadiyo, M.S, Prof. Dr. Elias, Prof. Dr. EKS Harini, Prof. Dr. I Wayan Darmawan, Dr. Dede Hermawan, Dr. Jajang Suryana, Dr. E.G.Togu Manurung, Dr. Bintang C. Simangunsong, Dr. Juang Rata Matangaran, M.S., Dr. I Nyoman J. Wistara, Dr. Ulfah J. Siregar, Dr. Supriyanto, Dr. Dodik Ridho Nurrohmat, Ir. Arinana, M.S., Ir. Effendi T. Bakhtiar, M.S. dan rekan-rekan lainnya di lingkungan Fakultas Kehutanan IPB yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, saya menyampaikan terima kasih atas segala bentuk dukungan, persaudaraan dan kerjasama yang baik selama ini.

Pada kesempatan ini, saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan dan sahabat saya di Kementrian Kehutanan RI, GIZ, ITTO, ACIAR, KOICA, PT. BRIK Quality Services, Warga Mawar Perumahan Taman Yasmin, Alumni Fakultas Kehutanan IPB, khususnya E20 atas dukungan dan persaudaraan selama ini.

Untuk seluruh mahasiswa bimbingan saya sejak tahun 1989 sampai sekarang yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, baik yang telah

Pada kesempatan yang berbahagia ini secara khusus saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tinggi kepada Prof. Dr. Yusuf Sudo Hadi, M.Agr. yang telah banyak berkorban, membantu, mendidik dan memfasilitasi saya sehingga bisa mencapai posisi seperti sekarang ini.

Kepada guru, murid dan teman sejawat di Fakultas Kehutanan IPB tempat saya dididik, bekerja dan membangun karir, saya menyampaikan terimakasih, khususnya kepada Prof. Dr. Iding M. Padlinurjaji, Prof. Dr. Surdiding Ruhendi, M.Sc, Prof. Dr. Dodi Nandika, M.S., Prof. Dr. Wasrin Syafii, Prof. Dr. Dudung Darusman, Prof. Dr. Endang Suhendang, Prof. Dr. Cecep Kusmana, Prof. Dr. Hariadi Kartodihardjo, Prof. Dr. Imam Wahyudi, M.S., Prof. Dr. Sambas Basuni, Prof. Dr. Sucahyo Sadiyo, M.S, Prof. Dr. Elias, Prof. Dr. EKS Harini, Prof. Dr. I Wayan Darmawan, Dr. Dede Hermawan, Dr. Jajang Suryana, Dr. E.G.Togu Manurung, Dr. Bintang C. Simangunsong, Dr. Juang Rata Matangaran, M.S., Dr. I Nyoman J. Wistara, Dr. Ulfah J. Siregar, Dr. Supriyanto, Dr. Dodik Ridho Nurrohmat, Ir. Arinana, M.S., Ir. Effendi T. Bakhtiar, M.S. dan rekan-rekan lainnya di lingkungan Fakultas Kehutanan IPB yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, saya menyampaikan terima kasih atas segala bentuk dukungan, persaudaraan dan kerjasama yang baik selama ini.

Pada kesempatan ini, saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan dan sahabat saya di Kementrian Kehutanan RI, GIZ, ITTO, ACIAR, KOICA, PT. BRIK Quality Services, Warga Mawar Perumahan Taman Yasmin, Alumni Fakultas Kehutanan IPB, khususnya E20 atas dukungan dan persaudaraan selama ini.

Untuk seluruh mahasiswa bimbingan saya sejak tahun 1989 sampai sekarang yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, baik yang telah

Pada kesempatan yang berbahagia ini secara khusus saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tinggi kepada Prof. Dr. Yusuf Sudo Hadi, M.Agr. yang telah banyak berkorban, membantu, mendidik dan memfasilitasi saya sehingga bisa mencapai posisi seperti sekarang ini.

Kepada guru, murid dan teman sejawat di Fakultas Kehutanan IPB tempat saya dididik, bekerja dan membangun karir, saya menyampaikan terimakasih, khususnya kepada Prof. Dr. Iding M. Padlinurjaji, Prof. Dr. Surdiding Ruhendi, M.Sc, Prof. Dr. Dodi Nandika, M.S., Prof. Dr. Wasrin Syafii, Prof. Dr. Dudung Darusman, Prof. Dr. Endang Suhendang, Prof. Dr. Cecep Kusmana, Prof. Dr. Hariadi Kartodihardjo, Prof. Dr. Imam Wahyudi, M.S., Prof. Dr. Sambas Basuni, Prof. Dr. Sucahyo Sadiyo, M.S, Prof. Dr. Elias, Prof. Dr. EKS Harini, Prof. Dr. I Wayan Darmawan, Dr. Dede Hermawan, Dr. Jajang Suryana, Dr. E.G.Togu Manurung, Dr. Bintang C. Simangunsong, Dr. Juang Rata Matangaran, M.S., Dr. I Nyoman J. Wistara, Dr. Ulfah J. Siregar, Dr. Supriyanto, Dr. Dodik Ridho Nurrohmat, Ir. Arinana, M.S., Ir. Effendi T. Bakhtiar, M.S. dan rekan-rekan lainnya di lingkungan Fakultas Kehutanan IPB yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, saya menyampaikan terima kasih atas segala bentuk dukungan, persaudaraan dan kerjasama yang baik selama ini.

Pada kesempatan ini, saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan dan sahabat saya di Kementrian Kehutanan RI, GIZ, ITTO, ACIAR, KOICA, PT. BRIK Quality Services, Warga Mawar Perumahan Taman Yasmin, Alumni Fakultas Kehutanan IPB, khususnya E20 atas dukungan dan persaudaraan selama ini.

Untuk seluruh mahasiswa bimbingan saya sejak tahun 1989 sampai sekarang yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, baik yang telah

Pada kesempatan yang berbahagia ini secara khusus saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tinggi kepada Prof. Dr. Yusuf Sudo Hadi, M.Agr. yang telah banyak berkorban, membantu, mendidik dan memfasilitasi saya sehingga bisa mencapai posisi seperti sekarang ini.

Kepada guru, murid dan teman sejawat di Fakultas Kehutanan IPB tempat saya dididik, bekerja dan membangun karir, saya menyampaikan terimakasih, khususnya kepada Prof. Dr. Iding M. Padlinurjaji, Prof. Dr. Surdiding Ruhendi, M.Sc, Prof. Dr. Dodi Nandika, M.S., Prof. Dr. Wasrin Syafii, Prof. Dr. Dudung Darusman, Prof. Dr. Endang Suhendang, Prof. Dr. Cecep Kusmana, Prof. Dr. Hariadi Kartodihardjo, Prof. Dr. Imam Wahyudi, M.S., Prof. Dr. Sambas Basuni, Prof. Dr. Sucahyo Sadiyo, M.S, Prof. Dr. Elias, Prof. Dr. EKS Harini, Prof. Dr. I Wayan Darmawan, Dr. Dede Hermawan, Dr. Jajang Suryana, Dr. E.G.Togu Manurung, Dr. Bintang C. Simangunsong, Dr. Juang Rata Matangaran, M.S., Dr. I Nyoman J. Wistara, Dr. Ulfah J. Siregar, Dr. Supriyanto, Dr. Dodik Ridho Nurrohmat, Ir. Arinana, M.S., Ir. Effendi T. Bakhtiar, M.S. dan rekan-rekan lainnya di lingkungan Fakultas Kehutanan IPB yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, saya menyampaikan terima kasih atas segala bentuk dukungan, persaudaraan dan kerjasama yang baik selama ini.

Pada kesempatan ini, saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan dan sahabat saya di Kementrian Kehutanan RI, GIZ, ITTO, ACIAR, KOICA, PT. BRIK Quality Services, Warga Mawar Perumahan Taman Yasmin, Alumni Fakultas Kehutanan IPB, khususnya E20 atas dukungan dan persaudaraan selama ini.

Untuk seluruh mahasiswa bimbingan saya sejak tahun 1989 sampai sekarang yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, baik yang telah

lulus maupun yang masih dalam bimbingan, saya sampaikan terima kasih dan penghargaan atas kerja sama yang sangat baik selama ini. Semoga sukses dan sehat selalu.

Bapak,Ibu, Saudara hadirin yang saya hormati, menjadi Guru Besar di IPB sudah menjadi impian dan cita-cita yang saya perjuangkan sejak lama. Semoga jabatan Guru Besar yang saya sandang membawa berkah untuk keluarga besar saya, IPB, Negara dan Bangsa Indonesia yang saya cintai.

Jabatan yang sangat terhormat ini saya dedikasikan juga kepada keempat orang tua saya yang sangat saya hormati dan cintai, almarhum ayah saya Drs. M. Yusuf A. Massijaya, S.H., M.Hk. dan Ibunda saya tercinta Sudarmini Yusuf serta ayah dan Ibu mertua saya H. Magga dan H. Mara (alm.) yang telah mendidik dan membentuk karakter saya dengan penuh cinta kasih, serta senantiasa memanjatkan do'a siang dan malam tanpa lelah untuk kebahagiaan dan kesuksesan kami semua.

Kepada keluarga besar H. Panaungi, besan saya Drs. H. Andi Muhammad Saleng, M.M. dan H. Munirah, adik-adik kandung saya, Dian Kurnia, Ir. Syaiful Massijaya, Taufik Massijaya (alm), Syahrul Massijaya, M.Si, Rakhmat Massijaya (alm), Muh. Yamin Massijaya, serta adik ipar saya H. M. Idris Panaungi, SE, dan H. Marwati Idris, saya mengucapkan terima kasih atas doa, cinta kasih dan dukungannya selama ini.

Saya menyadari apa yang telah saya capai saat ini karena dukungan, pengorbanan, doa dan cinta kasih istri saya tercinta H. Marsiah Yusram, SE, putra saya Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si. dan istri Andi Masrayani Ahdanisa Azwar, putri saya Nur Kardina Massijaya dan Sri Yustikasari Massijaya. Terima kasih atas cinta kasih yang selalu membahagiakan hati saya.

| 39 |

lulus maupun yang masih dalam bimbingan, saya sampaikan terima kasih dan penghargaan atas kerja sama yang sangat baik selama ini. Semoga sukses dan sehat selalu.

Bapak,Ibu, Saudara hadirin yang saya hormati, menjadi Guru Besar di IPB sudah menjadi impian dan cita-cita yang saya perjuangkan sejak lama. Semoga jabatan Guru Besar yang saya sandang membawa berkah untuk keluarga besar saya, IPB, Negara dan Bangsa Indonesia yang saya cintai.

Jabatan yang sangat terhormat ini saya dedikasikan juga kepada keempat orang tua saya yang sangat saya hormati dan cintai, almarhum ayah saya Drs. M. Yusuf A. Massijaya, S.H., M.Hk. dan Ibunda saya tercinta Sudarmini Yusuf serta ayah dan Ibu mertua saya H. Magga dan H. Mara (alm.) yang telah mendidik dan membentuk karakter saya dengan penuh cinta kasih, serta senantiasa memanjatkan do'a siang dan malam tanpa lelah untuk kebahagiaan dan kesuksesan kami semua.

Kepada keluarga besar H. Panaungi, besan saya Drs. H. Andi Muhammad Saleng, M.M. dan H. Munirah, adik-adik kandung saya, Dian Kurnia, Ir. Syaiful Massijaya, Taufik Massijaya (alm), Syahrul Massijaya, M.Si, Rakhmat Massijaya (alm), Muh. Yamin Massijaya, serta adik ipar saya H. M. Idris Panaungi, SE, dan H. Marwati Idris, saya mengucapkan terima kasih atas doa, cinta kasih dan dukungannya selama ini.

Saya menyadari apa yang telah saya capai saat ini karena dukungan, pengorbanan, doa dan cinta kasih istri saya tercinta H. Marsiah Yusram, SE, putra saya Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si. dan istri Andi Masrayani Ahdanisa Azwar, putri saya Nur Kardina Massijaya dan Sri Yustikasari Massijaya. Terima kasih atas cinta kasih yang selalu membahagiakan hati saya.

| 39 |

lulus maupun yang masih dalam bimbingan, saya sampaikan terima kasih dan penghargaan atas kerja sama yang sangat baik selama ini. Semoga sukses dan sehat selalu.

Bapak,Ibu, Saudara hadirin yang saya hormati, menjadi Guru Besar di IPB sudah menjadi impian dan cita-cita yang saya perjuangkan sejak lama. Semoga jabatan Guru Besar yang saya sandang membawa berkah untuk keluarga besar saya, IPB, Negara dan Bangsa Indonesia yang saya cintai.

Jabatan yang sangat terhormat ini saya dedikasikan juga kepada keempat orang tua saya yang sangat saya hormati dan cintai, almarhum ayah saya Drs. M. Yusuf A. Massijaya, S.H., M.Hk. dan Ibunda saya tercinta Sudarmini Yusuf serta ayah dan Ibu mertua saya H. Magga dan H. Mara (alm.) yang telah mendidik dan membentuk karakter saya dengan penuh cinta kasih, serta senantiasa memanjatkan do'a siang dan malam tanpa lelah untuk kebahagiaan dan kesuksesan kami semua.

Kepada keluarga besar H. Panaungi, besan saya Drs. H. Andi Muhammad Saleng, M.M. dan H. Munirah, adik-adik kandung saya, Dian Kurnia, Ir. Syaiful Massijaya, Taufik Massijaya (alm), Syahrul Massijaya, M.Si, Rakhmat Massijaya (alm), Muh. Yamin Massijaya, serta adik ipar saya H. M. Idris Panaungi, SE, dan H. Marwati Idris, saya mengucapkan terima kasih atas doa, cinta kasih dan dukungannya selama ini.

Saya menyadari apa yang telah saya capai saat ini karena dukungan, pengorbanan, doa dan cinta kasih istri saya tercinta H. Marsiah Yusram, SE, putra saya Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si. dan istri Andi Masrayani Ahdanisa Azwar, putri saya Nur Kardina Massijaya dan Sri Yustikasari Massijaya. Terima kasih atas cinta kasih yang selalu membahagiakan hati saya.

| 39 |

lulus maupun yang masih dalam bimbingan, saya sampaikan terima kasih dan penghargaan atas kerja sama yang sangat baik selama ini. Semoga sukses dan sehat selalu.

Bapak,Ibu, Saudara hadirin yang saya hormati, menjadi Guru Besar di IPB sudah menjadi impian dan cita-cita yang saya perjuangkan sejak lama. Semoga jabatan Guru Besar yang saya sandang membawa berkah untuk keluarga besar saya, IPB, Negara dan Bangsa Indonesia yang saya cintai.

Jabatan yang sangat terhormat ini saya dedikasikan juga kepada keempat orang tua saya yang sangat saya hormati dan cintai, almarhum ayah saya Drs. M. Yusuf A. Massijaya, S.H., M.Hk. dan Ibunda saya tercinta Sudarmini Yusuf serta ayah dan Ibu mertua saya H. Magga dan H. Mara (alm.) yang telah mendidik dan membentuk karakter saya dengan penuh cinta kasih, serta senantiasa memanjatkan do'a siang dan malam tanpa lelah untuk kebahagiaan dan kesuksesan kami semua.

Kepada keluarga besar H. Panaungi, besan saya Drs. H. Andi Muhammad Saleng, M.M. dan H. Munirah, adik-adik kandung saya, Dian Kurnia, Ir. Syaiful Massijaya, Taufik Massijaya (alm), Syahrul Massijaya, M.Si, Rakhmat Massijaya (alm), Muh. Yamin Massijaya, serta adik ipar saya H. M. Idris Panaungi, SE, dan H. Marwati Idris, saya mengucapkan terima kasih atas doa, cinta kasih dan dukungannya selama ini.

Saya menyadari apa yang telah saya capai saat ini karena dukungan, pengorbanan, doa dan cinta kasih istri saya tercinta H. Marsiah Yusram, SE, putra saya Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si. dan istri Andi Masrayani Ahdanisa Azwar, putri saya Nur Kardina Massijaya dan Sri Yustikasari Massijaya. Terima kasih atas cinta kasih yang selalu membahagiakan hati saya.

| 39 |

Sebelum mengakhiri Orasi Ilmiah ini, saya menyampaikan terima kasih kepada Panitia Penyelenggara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB ini yang diketuai oleh saudara Dr. Ir. Drajat Martianto, MSc.

Kepada Bapak, Ibu, Saudara hadirin semuanya, saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya dan rasa hormat atas perkenan Bapak/ Ibu/ Saudara menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar ini, semoga Allah SWT membalas amal baik Bapak/Ibu/ Saudara hadirin sekalian dengan balasan yang berlipat ganda. Saya mohon maaf atas segala kekurangan, kekhilafan dan kesalahan.

Akhirnya kami sekeluarga mengucapkan syukur Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia Allah SWT, dan hanya kepada Mu ya Allah kami mohon perlindungan dan pertolongan.

Billahittaufiq wal hidayah, Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

| 40 |

Sebelum mengakhiri Orasi Ilmiah ini, saya menyampaikan terima kasih kepada Panitia Penyelenggara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB ini yang diketuai oleh saudara Dr. Ir. Drajat Martianto, MSc.

Kepada Bapak, Ibu, Saudara hadirin semuanya, saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya dan rasa hormat atas perkenan Bapak/ Ibu/ Saudara menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar ini, semoga Allah SWT membalas amal baik Bapak/Ibu/ Saudara hadirin sekalian dengan balasan yang berlipat ganda. Saya mohon maaf atas segala kekurangan, kekhilafan dan kesalahan.

Akhirnya kami sekeluarga mengucapkan syukur Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia Allah SWT, dan hanya kepada Mu ya Allah kami mohon perlindungan dan pertolongan.

Billahittaufiq wal hidayah, Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

| 40 |

Sebelum mengakhiri Orasi Ilmiah ini, saya menyampaikan terima kasih kepada Panitia Penyelenggara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB ini yang diketuai oleh saudara Dr. Ir. Drajat Martianto, MSc.

Kepada Bapak, Ibu, Saudara hadirin semuanya, saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya dan rasa hormat atas perkenan Bapak/ Ibu/ Saudara menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar ini, semoga Allah SWT membalas amal baik Bapak/Ibu/ Saudara hadirin sekalian dengan balasan yang berlipat ganda. Saya mohon maaf atas segala kekurangan, kekhilafan dan kesalahan.

Akhirnya kami sekeluarga mengucapkan syukur Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia Allah SWT, dan hanya kepada Mu ya Allah kami mohon perlindungan dan pertolongan.

Billahittaufiq wal hidayah, Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

| 40 |

Sebelum mengakhiri Orasi Ilmiah ini, saya menyampaikan terima kasih kepada Panitia Penyelenggara Orasi Ilmiah Guru Besar IPB ini yang diketuai oleh saudara Dr. Ir. Drajat Martianto, MSc.

Kepada Bapak, Ibu, Saudara hadirin semuanya, saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya dan rasa hormat atas perkenan Bapak/ Ibu/ Saudara menghadiri acara Orasi Ilmiah Guru Besar ini, semoga Allah SWT membalas amal baik Bapak/Ibu/ Saudara hadirin sekalian dengan balasan yang berlipat ganda. Saya mohon maaf atas segala kekurangan, kekhilafan dan kesalahan.

Akhirnya kami sekeluarga mengucapkan syukur Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia Allah SWT, dan hanya kepada Mu ya Allah kami mohon perlindungan dan pertolongan.

Billahittaufiq wal hidayah, Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

| 40 |

FOTO KELUARGA



Duduk dari kiri ke kanan:

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

H. Marsiah Yusram, SE.

Berdiri dari kiri ke kanan:

Sri Yustikasari Massijaya

Andi Masrayani Ahdanisa Azwar

Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si.

Nur Kardina Massijaya

| 41 |

FOTO KELUARGA



Duduk dari kiri ke kanan:

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

H. Marsiah Yusram, SE.

Berdiri dari kiri ke kanan:

Sri Yustikasari Massijaya

Andi Masrayani Ahdanisa Azwar

Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si.

Nur Kardina Massijaya

| 41 |

FOTO KELUARGA



Duduk dari kiri ke kanan:

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

H. Marsiah Yusram, SE.

Berdiri dari kiri ke kanan:

Sri Yustikasari Massijaya

Andi Masrayani Ahdanisa Azwar

Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si.

Nur Kardina Massijaya

| 41 |

FOTO KELUARGA



Duduk dari kiri ke kanan:

Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.

H. Marsiah Yusram, SE.

Berdiri dari kiri ke kanan:

Sri Yustikasari Massijaya

Andi Masrayani Ahdanisa Azwar

Muh. Azwar Massijaya, SE, M.Si.

Nur Kardina Massijaya

| 41 |

RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

N a m a	: Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.
Tempat/Tanggal Lahir	: Makassar, 24 November 1964
Jabatan	: Guru Besar
Alamat Rumah	: Taman Yasmin, Sektor III Jl. Mawar III No. 32 Bogor, Indonesia.
HP	: 085888173799
E-mail	: mymassijaya@yahoo.co.id
Alamat Kantor	: Kampus IPB Darmaga P.O.Box 168 Bogor 16001
Tlp/Fax Kantor	: +62-251-621285, +62-251-621-677 / +62-251-621-256

II. Riwayat Pendidikan

Tahun Lulus	Program Pendidikan	Nama Perguruan Tinggi	Bidang Studi
1987	S1 / Ir.	Institut Pertanian Bogor	Teknologi Hasil Hutan
1992	S2 / M.S.	Institut Pertanian Bogor	Ilmu Kayu
1997	S3 / Dr.	University of Tokyo	Biomaterial Science (Wood-Based Panels/ Bio-Composite)

RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

N a m a	: Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.
Tempat/Tanggal Lahir	: Makassar, 24 November 1964
Jabatan	: Guru Besar
Alamat Rumah	: Taman Yasmin, Sektor III Jl. Mawar III No. 32 Bogor, Indonesia.
HP	: 085888173799
E-mail	: mymassijaya@yahoo.co.id
Alamat Kantor	: Kampus IPB Darmaga P.O.Box 168 Bogor 16001
Tlp/Fax Kantor	: +62-251-621285, +62-251-621-677 / +62-251-621-256

II. Riwayat Pendidikan

Tahun Lulus	Program Pendidikan	Nama Perguruan Tinggi	Bidang Studi
1987	S1 / Ir.	Institut Pertanian Bogor	Teknologi Hasil Hutan
1992	S2 / M.S.	Institut Pertanian Bogor	Ilmu Kayu
1997	S3 / Dr.	University of Tokyo	Biomaterial Science (Wood-Based Panels/ Bio-Composite)

RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

N a m a	: Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.
Tempat/Tanggal Lahir	: Makassar, 24 November 1964
Jabatan	: Guru Besar
Alamat Rumah	: Taman Yasmin, Sektor III Jl. Mawar III No. 32 Bogor, Indonesia.
HP	: 085888173799
E-mail	: mymassijaya@yahoo.co.id
Alamat Kantor	: Kampus IPB Darmaga P.O.Box 168 Bogor 16001
Tlp/Fax Kantor	: +62-251-621285, +62-251-621-677 / +62-251-621-256

II. Riwayat Pendidikan

Tahun Lulus	Program Pendidikan	Nama Perguruan Tinggi	Bidang Studi
1987	S1 / Ir.	Institut Pertanian Bogor	Teknologi Hasil Hutan
1992	S2 / M.S.	Institut Pertanian Bogor	Ilmu Kayu
1997	S3 / Dr.	University of Tokyo	Biomaterial Science (Wood-Based Panels/ Bio-Composite)

RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

N a m a	: Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S.
Tempat/Tanggal Lahir	: Makassar, 24 November 1964
Jabatan	: Guru Besar
Alamat Rumah	: Taman Yasmin, Sektor III Jl. Mawar III No. 32 Bogor, Indonesia.
HP	: 085888173799
E-mail	: mymassijaya@yahoo.co.id
Alamat Kantor	: Kampus IPB Darmaga P.O.Box 168 Bogor 16001
Tlp/Fax Kantor	: +62-251-621285, +62-251-621-677 / +62-251-621-256

II. Riwayat Pendidikan

Tahun Lulus	Program Pendidikan	Nama Perguruan Tinggi	Bidang Studi
1987	S1 / Ir.	Institut Pertanian Bogor	Teknologi Hasil Hutan
1992	S2 / M.S.	Institut Pertanian Bogor	Ilmu Kayu
1997	S3 / Dr.	University of Tokyo	Biomaterial Science (Wood-Based Panels/ Bio-Composite)

III. Riwayat Pekerjaan

No	Tahun	Jabatan	Instansi
1	1989–sekarang	Staf Pengajar	Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
2	1997–1998	Ketua	Komisi Pelaksana Administrasi Pendidikan Fakultas Kehutanan IPB
3	2000–2003	Pembantu Dekan IV Bidang Kerjasama	Fakultas Kehutanan IPB
4	2003	Pembantu Dekan IV dan II	Fakultas Kehutanan IPB
5	2003–2004	Ketua	Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Pascasarjana IPB
6	2003–2007	Wakil Dekan	Fakultas Kehutanan IPB
7	2009–sekarang	Kepala	Lab. Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
8	2009–sekarang	Sekretaris	Bagian Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
9	2009–2011	Sekretaris	Komisi D Dewan Guru Besar IPB
10	2012–2015	Ketua	Komisi D Dewan Guru Besar IPB

| 44 |

III. Riwayat Pekerjaan

No	Tahun	Jabatan	Instansi
1	1989–sekarang	Staf Pengajar	Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
2	1997–1998	Ketua	Komisi Pelaksana Administrasi Pendidikan Fakultas Kehutanan IPB
3	2000–2003	Pembantu Dekan IV Bidang Kerjasama	Fakultas Kehutanan IPB
4	2003	Pembantu Dekan IV dan II	Fakultas Kehutanan IPB
5	2003–2004	Ketua	Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Pascasarjana IPB
6	2003–2007	Wakil Dekan	Fakultas Kehutanan IPB
7	2009–sekarang	Kepala	Lab. Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
8	2009–sekarang	Sekretaris	Bagian Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
9	2009–2011	Sekretaris	Komisi D Dewan Guru Besar IPB
10	2012–2015	Ketua	Komisi D Dewan Guru Besar IPB

| 44 |

III. Riwayat Pekerjaan

No	Tahun	Jabatan	Instansi
1	1989–sekarang	Staf Pengajar	Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
2	1997–1998	Ketua	Komisi Pelaksana Administrasi Pendidikan Fakultas Kehutanan IPB
3	2000–2003	Pembantu Dekan IV Bidang Kerjasama	Fakultas Kehutanan IPB
4	2003	Pembantu Dekan IV dan II	Fakultas Kehutanan IPB
5	2003–2004	Ketua	Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Pascasarjana IPB
6	2003–2007	Wakil Dekan	Fakultas Kehutanan IPB
7	2009–sekarang	Kepala	Lab. Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
8	2009–sekarang	Sekretaris	Bagian Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
9	2009–2011	Sekretaris	Komisi D Dewan Guru Besar IPB
10	2012–2015	Ketua	Komisi D Dewan Guru Besar IPB

| 44 |

III. Riwayat Pekerjaan

No	Tahun	Jabatan	Instansi
1	1989–sekarang	Staf Pengajar	Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
2	1997–1998	Ketua	Komisi Pelaksana Administrasi Pendidikan Fakultas Kehutanan IPB
3	2000–2003	Pembantu Dekan IV Bidang Kerjasama	Fakultas Kehutanan IPB
4	2003	Pembantu Dekan IV dan II	Fakultas Kehutanan IPB
5	2003–2004	Ketua	Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Pascasarjana IPB
6	2003–2007	Wakil Dekan	Fakultas Kehutanan IPB
7	2009–sekarang	Kepala	Lab. Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
8	2009–sekarang	Sekretaris	Bagian Biokomposit Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB
9	2009–2011	Sekretaris	Komisi D Dewan Guru Besar IPB
10	2012–2015	Ketua	Komisi D Dewan Guru Besar IPB

| 44 |

IV. Penghargaan

No	Instansi
1	Dosen terbaik Fakultas Kehutanan IPB
2	Satya Graha Lencana X Tahun. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.
3	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Perbaikan Kualitas Kayu Sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) dengan Teknik Kompres. 100 karya inovasi paling prospektif 2008 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 100 Inovasi Indonesia.
4	Ketua tim inventor atas invensi IPB berjudul: Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.
5	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Bambu Lapis Unggulan sebagai Bahan Baku Furniture dan Bahan Bangunan/ Modern Painted Bamboo. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.

| 45 |

IV. Penghargaan

No	Instansi
1	Dosen terbaik Fakultas Kehutanan IPB
2	Satya Graha Lencana X Tahun. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.
3	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Perbaikan Kualitas Kayu Sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) dengan Teknik Kompres. 100 karya inovasi paling prospektif 2008 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 100 Inovasi Indonesia.
4	Ketua tim inventor atas invensi IPB berjudul: Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.
5	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Bambu Lapis Unggulan sebagai Bahan Baku Furniture dan Bahan Bangunan/ Modern Painted Bamboo. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.

| 45 |

IV. Penghargaan

No	Instansi
1	Dosen terbaik Fakultas Kehutanan IPB
2	Satya Graha Lencana X Tahun. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.
3	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Perbaikan Kualitas Kayu Sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) dengan Teknik Kompres. 100 karya inovasi paling prospektif 2008 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 100 Inovasi Indonesia.
4	Ketua tim inventor atas invensi IPB berjudul: Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.
5	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Bambu Lapis Unggulan sebagai Bahan Baku Furniture dan Bahan Bangunan/ Modern Painted Bamboo. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.

| 45 |

IV. Penghargaan

No	Instansi
1	Dosen terbaik Fakultas Kehutanan IPB
2	Satya Graha Lencana X Tahun. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.
3	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Perbaikan Kualitas Kayu Sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) dengan Teknik Kompres. 100 karya inovasi paling prospektif 2008 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 100 Inovasi Indonesia.
4	Ketua tim inventor atas invensi IPB berjudul: Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.
5	Anggota tim inventor atas invensi IPB berjudul: Bambu Lapis Unggulan sebagai Bahan Baku Furniture dan Bahan Bangunan/ Modern Painted Bamboo. 102 karya inovasi paling prospektif 2010 versi Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI dan Business Innovation Centre diterbitkan dalam buku 102 Inovasi Indonesia.

| 45 |

No	Instansi
6	Satya Lancana Karya Satya XX Tahun. 6 Agustus 2012. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia Dr. H. Susilo Bambang Yudhoyono sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.

V. Kegiatan Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
1	2009	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi.
2	2009	Ketua	DIKTI	Teknologi Bio-Komposit
3	2009–2014	Ketua Tim IPB	ACIAR	<i>Improving added value and small medium enterprises capacity in the utilisation of plantation timber for furniture production in Jepara region of Java Indonesia</i>
4	2009–2012	Koord. Bid. Biokomposit	ITTO	<i>Utilization of small diameter logs for biocomposite products</i>

| 46 |

No	Instansi
6	Satya Lancana Karya Satya XX Tahun. 6 Agustus 2012. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia Dr. H. Susilo Bambang Yudhoyono sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.

V. Kegiatan Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
1	2009	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi.
2	2009	Ketua	DIKTI	Teknologi Bio-Komposit
3	2009–2014	Ketua Tim IPB	ACIAR	<i>Improving added value and small medium enterprises capacity in the utilisation of plantation timber for furniture production in Jepara region of Java Indonesia</i>
4	2009–2012	Koord. Bid. Biokomposit	ITTO	<i>Utilization of small diameter logs for biocomposite products</i>

| 46 |

No	Instansi
6	Satya Lancana Karya Satya XX Tahun. 6 Agustus 2012. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia Dr. H. Susilo Bambang Yudhoyono sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.

V. Kegiatan Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
1	2009	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi.
2	2009	Ketua	DIKTI	Teknologi Bio-Komposit
3	2009–2014	Ketua Tim IPB	ACIAR	<i>Improving added value and small medium enterprises capacity in the utilisation of plantation timber for furniture production in Jepara region of Java Indonesia</i>
4	2009–2012	Koord. Bid. Biokomposit	ITTO	<i>Utilization of small diameter logs for biocomposite products</i>

| 46 |

No	Instansi
6	Satya Lancana Karya Satya XX Tahun. 6 Agustus 2012. Diberikan oleh Presiden Republik Indonesia Dr. H. Susilo Bambang Yudhoyono sebagai penghargaan kepada PNS yang telah bekerja dengan penuh kesetiaan kepada Pancasila, UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara dan Pemerintah serta dengan penuh pengabdian, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan secara terus menerus paling singkat 10 (sepuluh) tahun, 20 (dua puluh) tahun dan 30 (tiga puluh) tahun.

V. Kegiatan Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
1	2009	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi.
2	2009	Ketua	DIKTI	Teknologi Bio-Komposit
3	2009–2014	Ketua Tim IPB	ACIAR	<i>Improving added value and small medium enterprises capacity in the utilisation of plantation timber for furniture production in Jepara region of Java Indonesia</i>
4	2009–2012	Koord. Bid. Biokomposit	ITTO	<i>Utilization of small diameter logs for biocomposite products</i>

| 46 |

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
5	2011	Anggota	Kementerian Kehutanan	Penyusunan Rencana Makro Pemanfaatan Hutan
6	2010	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
7	2012	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Karton Sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
8	2013	Ketua	DIKTI	Pengembangan <i>Cross Laminated Lumber</i> dari limbah batang kelapa sawit
9	2014	Anggota	ITTO	<i>Environmental Product Declaration of Meranti Plywood</i>
10	2014	Ketua	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	<i>National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector 2015-2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i>

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
5	2011	Anggota	Kementerian Kehutanan	Penyusunan Rencana Makro Pemanfaatan Hutan
6	2010	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
7	2012	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Karton Sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
8	2013	Ketua	DIKTI	Pengembangan <i>Cross Laminated Lumber</i> dari limbah batang kelapa sawit
9	2014	Anggota	ITTO	<i>Environmental Product Declaration of Meranti Plywood</i>
10	2014	Ketua	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	<i>National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector 2015-2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i>

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
5	2011	Anggota	Kementerian Kehutanan	Penyusunan Rencana Makro Pemanfaatan Hutan
6	2010	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
7	2012	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Karton Sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
8	2013	Ketua	DIKTI	Pengembangan <i>Cross Laminated Lumber</i> dari limbah batang kelapa sawit
9	2014	Anggota	ITTO	<i>Environmental Product Declaration of Meranti Plywood</i>
10	2014	Ketua	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	<i>National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector 2015-2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i>

No	Tahun	Jabatan	Sponsor	Penelitian
5	2011	Anggota	Kementerian Kehutanan	Penyusunan Rencana Makro Pemanfaatan Hutan
6	2010	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Anyaman Bambu Betung sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
7	2012	Ketua	DIKTI	Pemanfaatan Limbah Kayu dan Karton Sebagai Bahan Baku Papan Komposit Berkualitas Tinggi
8	2013	Ketua	DIKTI	Pengembangan <i>Cross Laminated Lumber</i> dari limbah batang kelapa sawit
9	2014	Anggota	ITTO	<i>Environmental Product Declaration of Meranti Plywood</i>
10	2014	Ketua	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	<i>National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector 2015-2019. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i>

VI. Publikasi 5 Tahun Terakhir

Buku/Bagian dari Buku

No	Tahun	Publikasi
1	2012	Massijaya, M. Y. 2012. Teknologi Pemanfaatan Kayu Berdiameter Kecil. dalam R Poerwanto dkk (editor); Merevolusi Revolusi Hijau, Pemikiran Guru Besar IPB (Buku III), Bogor: IPB Press, hal. 455 – 472.
2	2012	Massijaya, M.Y., Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2012. <i>Bio-composite Products and Wood Market for Papua New Guinea Wood</i> . Bogor. IPB Press.
3	2013	Siregar, C. A., U. J. Siregar, M. Y. Massijaya . 2013. <i>Development of Adaptation and Mitigation Model in Small Island: Lesson Learnt from Korea – Indonesia Climate Joint Project in Lombok Island</i> . IPB Press.

Jurnal Ilmiah

No	Tahun	Publikasi
1	2011	Bahtiar E.T., N. Nugroho, M.Y. Massijaya , H. Roliadi, R. Augusti, A. Satriawan. 2011. <i>Method to Estimate Mechanical Properties of Glulam on Flexure Testing Based on Its Laminae Characteristics and Position</i> . Indonesian Journal of Physics ISSN 0854 - 6878. Vol. 22. No. 2. 57 – 67.
2	2013	Darwis A, D.R. Nurrochmat, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, E.T. Bahtiar, R. Safe'i. 2013. <i>Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk</i> . <i>Asian J Plant Sci</i> . 12(5):208-213.

VI. Publikasi 5 Tahun Terakhir

Buku/Bagian dari Buku

No	Tahun	Publikasi
1	2012	Massijaya, M. Y. 2012. Teknologi Pemanfaatan Kayu Berdiameter Kecil. dalam R Poerwanto dkk (editor); Merevolusi Revolusi Hijau, Pemikiran Guru Besar IPB (Buku III), Bogor: IPB Press, hal. 455 – 472.
2	2012	Massijaya, M.Y., Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2012. <i>Bio-composite Products and Wood Market for Papua New Guinea Wood</i> . Bogor. IPB Press.
3	2013	Siregar, C. A., U. J. Siregar, M. Y. Massijaya . 2013. <i>Development of Adaptation and Mitigation Model in Small Island: Lesson Learnt from Korea – Indonesia Climate Joint Project in Lombok Island</i> . IPB Press.

Jurnal Ilmiah

No	Tahun	Publikasi
1	2011	Bahtiar E.T., N. Nugroho, M.Y. Massijaya , H. Roliadi, R. Augusti, A. Satriawan. 2011. <i>Method to Estimate Mechanical Properties of Glulam on Flexure Testing Based on Its Laminae Characteristics and Position</i> . Indonesian Journal of Physics ISSN 0854 - 6878. Vol. 22. No. 2. 57 – 67.
2	2013	Darwis A, D.R. Nurrochmat, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, E.T. Bahtiar, R. Safe'i. 2013. <i>Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk</i> . <i>Asian J Plant Sci</i> . 12(5):208-213.

VI. Publikasi 5 Tahun Terakhir

Buku/Bagian dari Buku

No	Tahun	Publikasi
1	2012	Massijaya, M. Y. 2012. Teknologi Pemanfaatan Kayu Berdiameter Kecil. dalam R Poerwanto dkk (editor); Merevolusi Revolusi Hijau, Pemikiran Guru Besar IPB (Buku III), Bogor: IPB Press, hal. 455 – 472.
2	2012	Massijaya, M.Y., Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2012. <i>Bio-composite Products and Wood Market for Papua New Guinea Wood</i> . Bogor. IPB Press.
3	2013	Siregar, C. A., U. J. Siregar, M. Y. Massijaya . 2013. <i>Development of Adaptation and Mitigation Model in Small Island: Lesson Learnt from Korea – Indonesia Climate Joint Project in Lombok Island</i> . IPB Press.

Jurnal Ilmiah

No	Tahun	Publikasi
1	2011	Bahtiar E.T., N. Nugroho, M.Y. Massijaya , H. Roliadi, R. Augusti, A. Satriawan. 2011. <i>Method to Estimate Mechanical Properties of Glulam on Flexure Testing Based on Its Laminae Characteristics and Position</i> . Indonesian Journal of Physics ISSN 0854 - 6878. Vol. 22. No. 2. 57 – 67.
2	2013	Darwis A, D.R. Nurrochmat, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, E.T. Bahtiar, R. Safe'i. 2013. <i>Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk</i> . <i>Asian J Plant Sci</i> . 12(5):208-213.

VI. Publikasi 5 Tahun Terakhir

Buku/Bagian dari Buku

No	Tahun	Publikasi
1	2012	Massijaya, M. Y. 2012. Teknologi Pemanfaatan Kayu Berdiameter Kecil. dalam R Poerwanto dkk (editor); Merevolusi Revolusi Hijau, Pemikiran Guru Besar IPB (Buku III), Bogor: IPB Press, hal. 455 – 472.
2	2012	Massijaya, M.Y., Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2012. <i>Bio-composite Products and Wood Market for Papua New Guinea Wood</i> . Bogor. IPB Press.
3	2013	Siregar, C. A., U. J. Siregar, M. Y. Massijaya . 2013. <i>Development of Adaptation and Mitigation Model in Small Island: Lesson Learnt from Korea – Indonesia Climate Joint Project in Lombok Island</i> . IPB Press.

Jurnal Ilmiah

No	Tahun	Publikasi
1	2011	Bahtiar E.T., N. Nugroho, M.Y. Massijaya , H. Roliadi, R. Augusti, A. Satriawan. 2011. <i>Method to Estimate Mechanical Properties of Glulam on Flexure Testing Based on Its Laminae Characteristics and Position</i> . Indonesian Journal of Physics ISSN 0854 - 6878. Vol. 22. No. 2. 57 – 67.
2	2013	Darwis A, D.R. Nurrochmat, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, E.T. Bahtiar, R. Safe'i. 2013. <i>Vascular bundle distribution effect on density and mechanical properties of oil palm trunk</i> . <i>Asian J Plant Sci</i> . 12(5):208-213.

No	Tahun	Publikasi
3	2014	Darwis A, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, D.R. Nurrochmat. 2014. <i>Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 12 (1):38-47.
4	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan.
5	2010	Herawati E., M.Y. Massijaya , Naresworo Nugroho. 2010. <i>Science Alert An Open Access Publisher</i> . http://scialert.net/fultext/?=jbs.2010.37.42&org=11
6	2012	Hermawan D, Y.S. Hadi, E. Fajriani, M.Y. Massijaya , N Hadjib. 2012. <i>Resistance of Particleboards Made from Fast-Growing Wood Species to Subterranean Termite Attack</i> . Insects 2012, 3, 532-537;
7	2010	Kusumah SS, Ruslan, M Daud, I Wahyuni, T Darmawan, Y Amin, M.Y. Massijaya , B Subiyanto. 2010. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1693 – 3834. Vol 8. No.2. 145 – 154.
8	2012	Sadiyo, S, N. Nugroho, M.Y. Massijaya , Mardiyanto, I.T. Ati. 2012. Pengaruh Kombinasi Ketebalan dan Orientasi Sudut Lamina Terhadap Karakteristik <i>Cross Laminted Timber</i> Kayu Manii (<i>maesopsis eminii</i> ENgl.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 5 No.1.
9	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. Karakteristik papan partikel dari bambu tanpa menggunakan perekat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 3(1): 38-43.

No	Tahun	Publikasi
3	2014	Darwis A, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, D.R. Nurrochmat. 2014. <i>Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 12 (1):38-47.
4	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan.
5	2010	Herawati E., M.Y. Massijaya , Naresworo Nugroho. 2010. <i>Science Alert An Open Access Publisher</i> . http://scialert.net/fultext/?=jbs.2010.37.42&org=11
6	2012	Hermawan D, Y.S. Hadi, E. Fajriani, M.Y. Massijaya , N Hadjib. 2012. <i>Resistance of Particleboards Made from Fast-Growing Wood Species to Subterranean Termite Attack</i> . Insects 2012, 3, 532-537;
7	2010	Kusumah SS, Ruslan, M Daud, I Wahyuni, T Darmawan, Y Amin, M.Y. Massijaya , B Subiyanto. 2010. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1693 – 3834. Vol 8. No.2. 145 – 154.
8	2012	Sadiyo, S, N. Nugroho, M.Y. Massijaya , Mardiyanto, I.T. Ati. 2012. Pengaruh Kombinasi Ketebalan dan Orientasi Sudut Lamina Terhadap Karakteristik <i>Cross Laminted Timber</i> Kayu Manii (<i>maesopsis eminii</i> ENgl.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 5 No.1.
9	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. Karakteristik papan partikel dari bambu tanpa menggunakan perekat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 3(1): 38-43.

No	Tahun	Publikasi
3	2014	Darwis A, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, D.R. Nurrochmat. 2014. <i>Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 12 (1):38-47.
4	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan.
5	2010	Herawati E., M.Y. Massijaya , Naresworo Nugroho. 2010. <i>Science Alert An Open Access Publisher</i> . http://scialert.net/fultext/?=jbs.2010.37.42&org=11
6	2012	Hermawan D, Y.S. Hadi, E. Fajriani, M.Y. Massijaya , N Hadjib. 2012. <i>Resistance of Particleboards Made from Fast-Growing Wood Species to Subterranean Termite Attack</i> . Insects 2012, 3, 532-537;
7	2010	Kusumah SS, Ruslan, M Daud, I Wahyuni, T Darmawan, Y Amin, M.Y. Massijaya , B Subiyanto. 2010. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1693 – 3834. Vol 8. No.2. 145 – 154.
8	2012	Sadiyo, S, N. Nugroho, M.Y. Massijaya , Mardiyanto, I.T. Ati. 2012. Pengaruh Kombinasi Ketebalan dan Orientasi Sudut Lamina Terhadap Karakteristik <i>Cross Laminted Timber</i> Kayu Manii (<i>maesopsis eminii</i> ENgl.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 5 No.1.
9	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. Karakteristik papan partikel dari bambu tanpa menggunakan perekat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 3(1): 38-43.

No	Tahun	Publikasi
3	2014	Darwis A, M.Y. Massijaya , N. Nugroho, E.M. Alamsyah, D.R. Nurrochmat. 2014. <i>Bond Ability of Oil Palm Xylem with Isocyanate Adhesive</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 12 (1):38-47.
4	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan.
5	2010	Herawati E., M.Y. Massijaya , Naresworo Nugroho. 2010. <i>Science Alert An Open Access Publisher</i> . http://scialert.net/fultext/?=jbs.2010.37.42&org=11
6	2012	Hermawan D, Y.S. Hadi, E. Fajriani, M.Y. Massijaya , N Hadjib. 2012. <i>Resistance of Particleboards Made from Fast-Growing Wood Species to Subterranean Termite Attack</i> . Insects 2012, 3, 532-537;
7	2010	Kusumah SS, Ruslan, M Daud, I Wahyuni, T Darmawan, Y Amin, M.Y. Massijaya , B Subiyanto. 2010. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1693 – 3834. Vol 8. No.2. 145 – 154.
8	2012	Sadiyo, S, N. Nugroho, M.Y. Massijaya , Mardiyanto, I.T. Ati. 2012. Pengaruh Kombinasi Ketebalan dan Orientasi Sudut Lamina Terhadap Karakteristik <i>Cross Laminted Timber</i> Kayu Manii (<i>maesopsis eminii</i> ENgl.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 5 No.1.
9	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. Karakteristik papan partikel dari bambu tanpa menggunakan perekat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 3(1): 38-43.

No	Tahun	Publikasi
10	2010	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2010. <i>Hydrogen Peroxide and Ferrous Sulphate Activated Wood Particles for Binderless Particleboard</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis. Vol. 8 (1).
11	2011	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2011. <i>Particle Oxidation Time for the Manufacture of Binderless Particle Board</i> . Wood Research Journal. Vol 2 (1).
12	2012	Suhasman S, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termite Attack</i> . Forest Products Journal Vol. 62(5).
13	2013	Suhasman, S Saad, M Y Massijaya , 2013. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat dari Kayu Kemiri pada Kadar Oksidator Yang Bervariasi. Jurnal Hayati Tropika. Vol 1 (1).
14	2011	Syamani F.A., B. Subiyanto, M.Y. Massijaya . 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Fiberboards</i> . Insect 2011, 2, 462 – 468;
15	2011	Suryana, J., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi. D. Hermawan. 2011. Sifat-sifat Dasar Bambu Lapis. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 9 (2): 153-165.
16	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . Wood Research Journal 4(1):19-24

No	Tahun	Publikasi
10	2010	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2010. <i>Hydrogen Peroxide and Ferrous Sulphate Activated Wood Particles for Binderless Particleboard</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis. Vol. 8 (1).
11	2011	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2011. <i>Particle Oxidation Time for the Manufacture of Binderless Particle Board</i> . Wood Research Journal. Vol 2 (1).
12	2012	Suhasman S, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termite Attack</i> . Forest Products Journal Vol. 62(5).
13	2013	Suhasman, S Saad, M Y Massijaya , 2013. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat dari Kayu Kemiri pada Kadar Oksidator Yang Bervariasi. Jurnal Hayati Tropika. Vol 1 (1).
14	2011	Syamani F.A., B. Subiyanto, M.Y. Massijaya . 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Fiberboards</i> . Insect 2011, 2, 462 – 468;
15	2011	Suryana, J., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi. D. Hermawan. 2011. Sifat-sifat Dasar Bambu Lapis. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 9 (2): 153-165.
16	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . Wood Research Journal 4(1):19-24

No	Tahun	Publikasi
10	2010	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2010. <i>Hydrogen Peroxide and Ferrous Sulphate Activated Wood Particles for Binderless Particleboard</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis. Vol. 8 (1).
11	2011	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2011. <i>Particle Oxidation Time for the Manufacture of Binderless Particle Board</i> . Wood Research Journal. Vol 2 (1).
12	2012	Suhasman S, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termite Attack</i> . Forest Products Journal Vol. 62(5).
13	2013	Suhasman, S Saad, M Y Massijaya , 2013. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat dari Kayu Kemiri pada Kadar Oksidator Yang Bervariasi. Jurnal Hayati Tropika. Vol 1 (1).
14	2011	Syamani F.A., B. Subiyanto, M.Y. Massijaya . 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Fiberboards</i> . Insect 2011, 2, 462 – 468;
15	2011	Suryana, J., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi. D. Hermawan. 2011. Sifat-sifat Dasar Bambu Lapis. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 9 (2): 153-165.
16	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . Wood Research Journal 4(1):19-24

No	Tahun	Publikasi
10	2010	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2010. <i>Hydrogen Peroxide and Ferrous Sulphate Activated Wood Particles for Binderless Particleboard</i> . Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis. Vol. 8 (1).
11	2011	Suhasman, M Y Massijaya , Y S Hadi, A Santoso, 2011. <i>Particle Oxidation Time for the Manufacture of Binderless Particle Board</i> . Wood Research Journal. Vol 2 (1).
12	2012	Suhasman S, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termite Attack</i> . Forest Products Journal Vol. 62(5).
13	2013	Suhasman, S Saad, M Y Massijaya , 2013. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat dari Kayu Kemiri pada Kadar Oksidator Yang Bervariasi. Jurnal Hayati Tropika. Vol 1 (1).
14	2011	Syamani F.A., B. Subiyanto, M.Y. Massijaya . 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Fiberboards</i> . Insect 2011, 2, 462 – 468;
15	2011	Suryana, J., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi. D. Hermawan. 2011. Sifat-sifat Dasar Bambu Lapis. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis ISSN 1979 – 5238. Vol 9 (2): 153-165.
16	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . Wood Research Journal 4(1):19-24

No	Tahun	Publikasi
17	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. Respon Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinacea</i>) terhadap Perekat Isosianat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 11(2);140-152.
18	2014	Wardani, L. M.Y. Massijaya , Y. S. Hadi W. Darmawan, 2014. Kualitas Papan <i>Zephyr</i> dari Pelepah Sawit (<i>Eleais guenensis</i> Jacq.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10(1): 171-177
19	2014	Wardani, L. M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan 2014. <i>Performance of zephyr board made from various rolling crush Number and palm oil petiole parts</i> . Agriculture, Forestry and Fisheries. 2014; 3(2):71-75. <i>Published online March 20, 2014</i> (http://www.sciencepublishinggroup.com/j/aff) doi: 10.11648/j.aff20140302.14.
20	2014	Wardani, L., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan. 2014. <i>The Effect of Zephyr Layer Orientation on Zephyrboard Made from Oil Palm Petiole</i> . Jurnal Makara Seri Teknologi http://journal.ui.ac.id . Review 07-04-2014.
21	2012	Wardani, L., M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2012. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10 (1): 51-59.

No	Tahun	Publikasi
17	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. Respon Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinacea</i>) terhadap Perekat Isosianat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 11(2);140-152.
18	2014	Wardani, L. M.Y. Massijaya , Y. S. Hadi W. Darmawan, 2014. Kualitas Papan <i>Zephyr</i> dari Pelepah Sawit (<i>Eleais guenensis</i> Jacq.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10(1): 171-177
19	2014	Wardani, L. M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan 2014. <i>Performance of zephyr board made from various rolling crush Number and palm oil petiole parts</i> . Agriculture, Forestry and Fisheries. 2014; 3(2):71-75. <i>Published online March 20, 2014</i> (http://www.sciencepublishinggroup.com/j/aff) doi: 10.11648/j.aff20140302.14.
20	2014	Wardani, L., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan. 2014. <i>The Effect of Zephyr Layer Orientation on Zephyrboard Made from Oil Palm Petiole</i> . Jurnal Makara Seri Teknologi http://journal.ui.ac.id . Review 07-04-2014.
21	2012	Wardani, L., M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2012. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10 (1): 51-59.

No	Tahun	Publikasi
17	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. Respon Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinacea</i>) terhadap Perekat Isosianat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 11(2);140-152.
18	2014	Wardani, L. M.Y. Massijaya , Y. S. Hadi W. Darmawan, 2014. Kualitas Papan <i>Zephyr</i> dari Pelepah Sawit (<i>Eleais guenensis</i> Jacq.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10(1): 171-177
19	2014	Wardani, L. M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan 2014. <i>Performance of zephyr board made from various rolling crush Number and palm oil petiole parts</i> . Agriculture, Forestry and Fisheries. 2014; 3(2):71-75. <i>Published online March 20, 2014</i> (http://www.sciencepublishinggroup.com/j/aff) doi: 10.11648/j.aff20140302.14.
20	2014	Wardani, L., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan. 2014. <i>The Effect of Zephyr Layer Orientation on Zephyrboard Made from Oil Palm Petiole</i> . Jurnal Makara Seri Teknologi http://journal.ui.ac.id . Review 07-04-2014.
21	2012	Wardani, L., M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2012. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10 (1): 51-59.

No	Tahun	Publikasi
17	2013	Sulastiningsih IM, S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2013. Respon Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinacea</i>) terhadap Perekat Isosianat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 11(2);140-152.
18	2014	Wardani, L. M.Y. Massijaya , Y. S. Hadi W. Darmawan, 2014. Kualitas Papan <i>Zephyr</i> dari Pelepah Sawit (<i>Eleais guenensis</i> Jacq.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10(1): 171-177
19	2014	Wardani, L. M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan 2014. <i>Performance of zephyr board made from various rolling crush Number and palm oil petiole parts</i> . Agriculture, Forestry and Fisheries. 2014; 3(2):71-75. <i>Published online March 20, 2014</i> (http://www.sciencepublishinggroup.com/j/aff) doi: 10.11648/j.aff20140302.14.
20	2014	Wardani, L., M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi, I. W. Darmawan. 2014. <i>The Effect of Zephyr Layer Orientation on Zephyrboard Made from Oil Palm Petiole</i> . Jurnal Makara Seri Teknologi http://journal.ui.ac.id . Review 07-04-2014.
21	2012	Wardani, L., M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2012. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis 10 (1): 51-59.

No	Tahun	Publikasi
22	2013	Wardani, L. M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2013. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit Jurnal 10 (1): 51-59.
23	2014	Yoga, E.P., S.S. Kusuma, J. Suryana, M. Y. Massijaya . 2014. Karakteristik Bambu Lapis Menggunakan Anyaman Kajang dari Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinaceae</i>). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol. 12 (1): 65-73.

Prosiding Internasional/Nasional

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Arinana, D. S. Ria, M.Y.Massijaya . 2010. <i>Composite board of wood waste and betung bamboo woven (Dendrocalamus asper) resistance from subterranean termite (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 127 – 131.
2	2012	Arinana, L.H. Zaini, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Quality Analysis of Several Types Composite Board. The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society</i> , Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 131.
3	2012	Astuti DP, MY Massijaya , SS Kusumah. 2012. <i>Optimization of Adhesives Mixture Between Melamine Formaldehyde (MF) and Water Based Polymer Isocyanate (WBPI) for Composite Board Made from Wood Waste and Corrugating Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 63.

| 52 |

No	Tahun	Publikasi
22	2013	Wardani, L. M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2013. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit Jurnal 10 (1): 51-59.
23	2014	Yoga, E.P., S.S. Kusuma, J. Suryana, M. Y. Massijaya . 2014. Karakteristik Bambu Lapis Menggunakan Anyaman Kajang dari Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinaceae</i>). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol. 12 (1): 65-73.

Prosiding Internasional/Nasional

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Arinana, D. S. Ria, M.Y.Massijaya . 2010. <i>Composite board of wood waste and betung bamboo woven (Dendrocalamus asper) resistance from subterranean termite (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 127 – 131.
2	2012	Arinana, L.H. Zaini, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Quality Analysis of Several Types Composite Board. The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society</i> , Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 131.
3	2012	Astuti DP, MY Massijaya , SS Kusumah. 2012. <i>Optimization of Adhesives Mixture Between Melamine Formaldehyde (MF) and Water Based Polymer Isocyanate (WBPI) for Composite Board Made from Wood Waste and Corrugating Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 63.

| 52 |

No	Tahun	Publikasi
22	2013	Wardani, L. M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2013. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit Jurnal 10 (1): 51-59.
23	2014	Yoga, E.P., S.S. Kusuma, J. Suryana, M. Y. Massijaya . 2014. Karakteristik Bambu Lapis Menggunakan Anyaman Kajang dari Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinaceae</i>). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol. 12 (1): 65-73.

Prosiding Internasional/Nasional

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Arinana, D. S. Ria, M.Y.Massijaya . 2010. <i>Composite board of wood waste and betung bamboo woven (Dendrocalamus asper) resistance from subterranean termite (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 127 – 131.
2	2012	Arinana, L.H. Zaini, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Quality Analysis of Several Types Composite Board. The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society</i> , Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 131.
3	2012	Astuti DP, MY Massijaya , SS Kusumah. 2012. <i>Optimization of Adhesives Mixture Between Melamine Formaldehyde (MF) and Water Based Polymer Isocyanate (WBPI) for Composite Board Made from Wood Waste and Corrugating Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 63.

| 52 |

No	Tahun	Publikasi
22	2013	Wardani, L. M. Y. Massijaya , M. F. Macdie, 2013. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit dan Plastik Daur Ulang sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit Jurnal 10 (1): 51-59.
23	2014	Yoga, E.P., S.S. Kusuma, J. Suryana, M. Y. Massijaya . 2014. Karakteristik Bambu Lapis Menggunakan Anyaman Kajang dari Bambu Andong (<i>Gigantochloa pseudoarundinaceae</i>). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol. 12 (1): 65-73.

Prosiding Internasional/Nasional

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Arinana, D. S. Ria, M.Y.Massijaya . 2010. <i>Composite board of wood waste and betung bamboo woven (Dendrocalamus asper) resistance from subterranean termite (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 127 – 131.
2	2012	Arinana, L.H. Zaini, Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Quality Analysis of Several Types Composite Board. The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society</i> , Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 131.
3	2012	Astuti DP, MY Massijaya , SS Kusumah. 2012. <i>Optimization of Adhesives Mixture Between Melamine Formaldehyde (MF) and Water Based Polymer Isocyanate (WBPI) for Composite Board Made from Wood Waste and Corrugating Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 63.

| 52 |

No	Tahun	Publikasi
4	2012	Fajriani E., A. Kabe, I.S. Rahayu, M.Y. Massijaya , D. Hermawan. 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Cross Laminated Timber Made of Jabon (Anthocephalus cadamba) and Afrika (Maesopsis eminii): Influence of Wood Species and Level of Adhesives</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 74.
5	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 91-94.
6	2011	Hadi, Y.S., E. Fajriani, D. Hermawan, M.Y. Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Particleboard Made from Fast Growing Species to Subterranean Termite Attack</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
7	2012	Hadjib N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, D. Hermawan. 2012. <i>Resistance of three small diameter logs to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 95-98.
8	2012	Hermawan D., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Medium Density Fiberboard from Rubber-wood and Mangium</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.

No	Tahun	Publikasi
4	2012	Fajriani E., A. Kabe, I.S. Rahayu, M.Y. Massijaya , D. Hermawan. 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Cross Laminated Timber Made of Jabon (Anthocephalus cadamba) and Afrika (Maesopsis eminii): Influence of Wood Species and Level of Adhesives</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 74.
5	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 91-94.
6	2011	Hadi, Y.S., E. Fajriani, D. Hermawan, M.Y. Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Particleboard Made from Fast Growing Species to Subterranean Termite Attack</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
7	2012	Hadjib N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, D. Hermawan. 2012. <i>Resistance of three small diameter logs to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 95-98.
8	2012	Hermawan D., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Medium Density Fiberboard from Rubber-wood and Mangium</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.

No	Tahun	Publikasi
4	2012	Fajriani E., A. Kabe, I.S. Rahayu, M.Y. Massijaya , D. Hermawan. 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Cross Laminated Timber Made of Jabon (Anthocephalus cadamba) and Afrika (Maesopsis eminii): Influence of Wood Species and Level of Adhesives</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 74.
5	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 91-94.
6	2011	Hadi, Y.S., E. Fajriani, D. Hermawan, M.Y. Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Particleboard Made from Fast Growing Species to Subterranean Termite Attack</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
7	2012	Hadjib N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, D. Hermawan. 2012. <i>Resistance of three small diameter logs to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 95-98.
8	2012	Hermawan D., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Medium Density Fiberboard from Rubber-wood and Mangium</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.

No	Tahun	Publikasi
4	2012	Fajriani E., A. Kabe, I.S. Rahayu, M.Y. Massijaya , D. Hermawan. 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Cross Laminated Timber Made of Jabon (Anthocephalus cadamba) and Afrika (Maesopsis eminii): Influence of Wood Species and Level of Adhesives</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 74.
5	2012	Hadi Y.S., M.Y. Massijaya , N. Hadjib, M. Niangu. 2012. <i>The resistance of six Papua New Guinea woods to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 91-94.
6	2011	Hadi, Y.S., E. Fajriani, D. Hermawan, M.Y. Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Particleboard Made from Fast Growing Species to Subterranean Termite Attack</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
7	2012	Hadjib N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, D. Hermawan. 2012. <i>Resistance of three small diameter logs to subterranean termite attack</i> . Proceedings The 9th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Hanoi, 27-28 Feb 2012, p 95-98.
8	2012	Hermawan D., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Physical and Mechanical Properties of Medium Density Fiberboard from Rubber-wood and Mangium</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.

No	Tahun	Publikasi
9	2010	Hermawan, D., M. Y. Massijaya dan Y. S. Hadi. 2010. <i>The Utilization of Small Diameter Log as Raw Material of Medium Density Fiberboard (MDF)</i> . Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 57-61.
10	2011	Hermawan, D., Y.S.Hadi, A. Erizal, M.Y.Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Mangium Medium Density Fiberboard to Subterranean Termite</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
11	2012	Izza N, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, J. Sulisty, B. Ozarska. 2012. <i>Improving Added Value and Small Medium Enterprises Capacity in the Utilization of Plantation Timber for Furniture Production in Jepara Region ACIAR PROJECT No. FST 2006 / 117</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 119.
12	2010	Izza, N., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>Lesson learned from "Raisa House of Excellence" on how to control termite attack on furniture products</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 51 – 54.
13	2010	Kusumah, S.S., M. Y. Massijaya , B. Tambunan and Y. Amin. 2010. <i>Performance of Laminated Veneer Lumber from Three Species of Small Diameter Logs</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010. Hal. 50-58.

No	Tahun	Publikasi
9	2010	Hermawan, D., M. Y. Massijaya dan Y. S. Hadi. 2010. <i>The Utilization of Small Diameter Log as Raw Material of Medium Density Fiberboard (MDF)</i> . Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 57-61.
10	2011	Hermawan, D., Y.S.Hadi, A. Erizal, M.Y.Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Mangium Medium Density Fiberboard to Subterranean Termite</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
11	2012	Izza N, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, J. Sulisty, B. Ozarska. 2012. <i>Improving Added Value and Small Medium Enterprises Capacity in the Utilization of Plantation Timber for Furniture Production in Jepara Region ACIAR PROJECT No. FST 2006 / 117</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 119.
12	2010	Izza, N., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>Lesson learned from "Raisa House of Excellence" on how to control termite attack on furniture products</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 51 – 54.
13	2010	Kusumah, S.S., M. Y. Massijaya , B. Tambunan and Y. Amin. 2010. <i>Performance of Laminated Veneer Lumber from Three Species of Small Diameter Logs</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010. Hal. 50-58.

No	Tahun	Publikasi
9	2010	Hermawan, D., M. Y. Massijaya dan Y. S. Hadi. 2010. <i>The Utilization of Small Diameter Log as Raw Material of Medium Density Fiberboard (MDF)</i> . Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 57-61.
10	2011	Hermawan, D., Y.S.Hadi, A. Erizal, M.Y.Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Mangium Medium Density Fiberboard to Subterranean Termite</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
11	2012	Izza N, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, J. Sulisty, B. Ozarska. 2012. <i>Improving Added Value and Small Medium Enterprises Capacity in the Utilization of Plantation Timber for Furniture Production in Jepara Region ACIAR PROJECT No. FST 2006 / 117</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 119.
12	2010	Izza, N., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>Lesson learned from "Raisa House of Excellence" on how to control termite attack on furniture products</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 51 – 54.
13	2010	Kusumah, S.S., M. Y. Massijaya , B. Tambunan and Y. Amin. 2010. <i>Performance of Laminated Veneer Lumber from Three Species of Small Diameter Logs</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010. Hal. 50-58.

No	Tahun	Publikasi
9	2010	Hermawan, D., M. Y. Massijaya dan Y. S. Hadi. 2010. <i>The Utilization of Small Diameter Log as Raw Material of Medium Density Fiberboard (MDF)</i> . Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 57-61.
10	2011	Hermawan, D., Y.S.Hadi, A. Erizal, M.Y.Massijaya and N. Hadjib. 2011. <i>Resistance of Mangium Medium Density Fiberboard to Subterranean Termite</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
11	2012	Izza N, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, J. Sulisty, B. Ozarska. 2012. <i>Improving Added Value and Small Medium Enterprises Capacity in the Utilization of Plantation Timber for Furniture Production in Jepara Region ACIAR PROJECT No. FST 2006 / 117</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 119.
12	2010	Izza, N., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>Lesson learned from "Raisa House of Excellence" on how to control termite attack on furniture products</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 51 – 54.
13	2010	Kusumah, S.S., M. Y. Massijaya , B. Tambunan and Y. Amin. 2010. <i>Performance of Laminated Veneer Lumber from Three Species of Small Diameter Logs</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010. Hal. 50-58.

No	Tahun	Publikasi
14	2010	Kusumah, S.S., Y. Amin, M.Y. Massijaya dan B. Tambunan. 2010. Pemanfaatan Dua Jenis Kayu Berdiameter Kecil Sebagai Bahan Baku Vinir Lamina. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 101-108.
15	2012	Mahfudiah L.A., S.S. Kusumah, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Determination of Optimum Paraffin Content In Composite Board Production Made of Wood Waste and Corrugated Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 64.
16	2012	Massijaya M.A., M.Y. Massijaya . 2012. <i>Utilization of Small Diameter Logs for Jepara Furniture Production</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 123.
17	2012	Nurrochmat D.R., M.A. Massijaya, A. Darwis, R. Syafei, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Financial Analysis of Oil-Palm Trunk Utilization for Glulam</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 110.
18	2010	Saad, S., M. Y. Massijaya and Y. S. Hadi. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of OSB Made from Bamboo</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 20-24.

No	Tahun	Publikasi
14	2010	Kusumah, S.S., Y. Amin, M.Y. Massijaya dan B. Tambunan. 2010. Pemanfaatan Dua Jenis Kayu Berdiameter Kecil Sebagai Bahan Baku Vinir Lamina. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 101-108.
15	2012	Mahfudiah L.A., S.S. Kusumah, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Determination of Optimum Paraffin Content In Composite Board Production Made of Wood Waste and Corrugated Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 64.
16	2012	Massijaya M.A., M.Y. Massijaya . 2012. <i>Utilization of Small Diameter Logs for Jepara Furniture Production</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 123.
17	2012	Nurrochmat D.R., M.A. Massijaya, A. Darwis, R. Syafei, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Financial Analysis of Oil-Palm Trunk Utilization for Glulam</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 110.
18	2010	Saad, S., M. Y. Massijaya and Y. S. Hadi. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of OSB Made from Bamboo</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 20-24.

No	Tahun	Publikasi
14	2010	Kusumah, S.S., Y. Amin, M.Y. Massijaya dan B. Tambunan. 2010. Pemanfaatan Dua Jenis Kayu Berdiameter Kecil Sebagai Bahan Baku Vinir Lamina. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 101-108.
15	2012	Mahfudiah L.A., S.S. Kusumah, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Determination of Optimum Paraffin Content In Composite Board Production Made of Wood Waste and Corrugated Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 64.
16	2012	Massijaya M.A., M.Y. Massijaya . 2012. <i>Utilization of Small Diameter Logs for Jepara Furniture Production</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 123.
17	2012	Nurrochmat D.R., M.A. Massijaya, A. Darwis, R. Syafei, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Financial Analysis of Oil-Palm Trunk Utilization for Glulam</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 110.
18	2010	Saad, S., M. Y. Massijaya and Y. S. Hadi. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of OSB Made from Bamboo</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 20-24.

No	Tahun	Publikasi
14	2010	Kusumah, S.S., Y. Amin, M.Y. Massijaya dan B. Tambunan. 2010. Pemanfaatan Dua Jenis Kayu Berdiameter Kecil Sebagai Bahan Baku Vinir Lamina. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 101-108.
15	2012	Mahfudiah L.A., S.S. Kusumah, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Determination of Optimum Paraffin Content In Composite Board Production Made of Wood Waste and Corrugated Carton</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 64.
16	2012	Massijaya M.A., M.Y. Massijaya . 2012. <i>Utilization of Small Diameter Logs for Jepara Furniture Production</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 123.
17	2012	Nurrochmat D.R., M.A. Massijaya, A. Darwis, R. Syafei, M.Y. Massijaya . 2012. <i>Financial Analysis of Oil-Palm Trunk Utilization for Glulam</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 110.
18	2010	Saad, S., M. Y. Massijaya and Y. S. Hadi. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of OSB Made from Bamboo</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 20-24.

No	Tahun	Publikasi
19	2010	Saad, S., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>The resistance of oriented strand board from betung bamboo (Dendrocalamus asper) against dry wood termite and subterranean termite</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 132 – 135.
20	2009	Setyawati, Y. S. Hadi, M. Y. Massijaya , N. Nugroho. 2009. Karakteristik Papan Komposit Dari Serat Sabut Kelapa dan Plastik Daur Ulang Pada Beberapa Variasi Suhu dan Waktu Kempa. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 192.
21	2012	Suhasman S., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A. Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termites Attack</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.
22	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya and S. Saad. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of Binderless Particleboard Made from Candlenut Wood Using Various Pretreatments</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 25-30.
23	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi dan A. Santoso. 2010. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat Berbahan Baku Bambu. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 136-142.

No	Tahun	Publikasi
19	2010	Saad, S., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>The resistance of oriented strand board from betung bamboo (Dendrocalamus asper) against dry wood termite and subterranean termite</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 132 – 135.
20	2009	Setyawati, Y. S. Hadi, M. Y. Massijaya , N. Nugroho. 2009. Karakteristik Papan Komposit Dari Serat Sabut Kelapa dan Plastik Daur Ulang Pada Beberapa Variasi Suhu dan Waktu Kempa. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 192.
21	2012	Suhasman S., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A. Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termites Attack</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.
22	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya and S. Saad. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of Binderless Particleboard Made from Candlenut Wood Using Various Pretreatments</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 25-30.
23	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi dan A. Santoso. 2010. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat Berbahan Baku Bambu. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 136-142.

No	Tahun	Publikasi
19	2010	Saad, S., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>The resistance of oriented strand board from betung bamboo (Dendrocalamus asper) against dry wood termite and subterranean termite</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 132 – 135.
20	2009	Setyawati, Y. S. Hadi, M. Y. Massijaya , N. Nugroho. 2009. Karakteristik Papan Komposit Dari Serat Sabut Kelapa dan Plastik Daur Ulang Pada Beberapa Variasi Suhu dan Waktu Kempa. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 192.
21	2012	Suhasman S., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A. Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termites Attack</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.
22	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya and S. Saad. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of Binderless Particleboard Made from Candlenut Wood Using Various Pretreatments</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 25-30.
23	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi dan A. Santoso. 2010. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat Berbahan Baku Bambu. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 136-142.

No	Tahun	Publikasi
19	2010	Saad, S., M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi. 2010. <i>The resistance of oriented strand board from betung bamboo (Dendrocalamus asper) against dry wood termite and subterranean termite</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pacific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 132 – 135.
20	2009	Setyawati, Y. S. Hadi, M. Y. Massijaya , N. Nugroho. 2009. Karakteristik Papan Komposit Dari Serat Sabut Kelapa dan Plastik Daur Ulang Pada Beberapa Variasi Suhu dan Waktu Kempa. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 192.
21	2012	Suhasman S., Y.S. Hadi, M.Y. Massijaya , A. Santoso. 2012. <i>Binderless Particleboard Resistance to Termites Attack</i> . Pacific Rim Biocomposites Symposium, Shizuoka, Japan, 27-29 Nov 2012.
22	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya and S. Saad. 2010. <i>Physical and Mechanical Properties of Binderless Particleboard Made from Candlenut Wood Using Various Pretreatments</i> . Proceedings The 2 nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society (IWoRS), Bali 12-13 November 2010 Halaman 25-30.
23	2010	Suhasman, M. Y. Massijaya , Y. S. Hadi dan A. Santoso. 2010. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel Tanpa Perekat Berbahan Baku Bambu. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII, Bali 11 Nopember 2010 Halaman 136-142.

No	Tahun	Publikasi
24	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pasific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
25	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
26	2012	Sulastiningsih I.M., S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2012. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 73.
27	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Dimensi Serat Sisal setelah Diproses dengan Ring Flaker terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 206-215.
28	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Pelapisan Terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009 Halaman 216-225.

No	Tahun	Publikasi
24	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pasific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
25	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
26	2012	Sulastiningsih I.M., S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2012. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 73.
27	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Dimensi Serat Sisal setelah Diproses dengan Ring Flaker terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 206-215.
28	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Pelapisan Terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009 Halaman 216-225.

No	Tahun	Publikasi
24	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pasific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
25	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
26	2012	Sulastiningsih I.M., S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2012. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 73.
27	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Dimensi Serat Sisal setelah Diproses dengan Ring Flaker terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 206-215.
28	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Pelapisan Terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009 Halaman 216-225.

No	Tahun	Publikasi
24	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Pasific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
25	2010	Suhasman, M.Y.Massijaya , Y.S.Hadi, A. Santoso. 2010. <i>The resistance of binderless particleboard against subterranean termites (Coptotermes curvignatus) attack</i> . Proceedings of the 7 th Conference of the Parific-Rim Termite Research Group. Singapore. 1 st -2 nd March 2010. Page 136 – 139.
26	2012	Sulastiningsih I.M., S. Ruhendi, M.Y. Massijaya , I.W. Darmawan, A. Santoso. 2012. <i>Effects of Nodes on the Properties of Laminated Bamboo Lumber</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 73.
27	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Dimensi Serat Sisal setelah Diproses dengan Ring Flaker terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009. Hal. 206-215.
28	2009	Syamani, F.A., B. Subiyanto, M. Y. Massijaya . 2009. Pengaruh Pelapisan Terhadap Sifat Papan Komposit Sisal. Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII, Bandung 23-25 Juli 2009 Halaman 216-225.

No	Tahun	Publikasi
29	2011	Syamani, F.A., M.Y.Massijaya and B. Subiyanto. 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Board</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
30	2012	Wardani, L., M.Y. Massijaya , F. Machdie. 2012. <i>Utilization of Oil Palm Wastes and Recycled Polypropylene for Wood-Plastic Composites Raw Material</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 69.
31	2012	Wardani, L., MY Massijaya , YS Hadi, IW Darmawan. 2012. <i>Anatomical and Chemical Properties of Oil Palm Petiole</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 16.

Laporan Teknis dan Publikasi Lainnya 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. <i>Optimization of Oxidator Level to Produce Binderless Bamboo Particleboard</i> . Working Paper No. 26. Center for Environment Research, Bogor Agricultural University, December 2010.
2	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, D. Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Quality Control Concerns for Raw Material and How to Address Them in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-84-7.

No	Tahun	Publikasi
29	2011	Syamani, F.A., M.Y.Massijaya and B. Subiyanto. 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Board</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
30	2012	Wardani, L., M.Y. Massijaya , F. Machdie. 2012. <i>Utilization of Oil Palm Wastes and Recycled Polypropylene for Wood-Plastic Composites Raw Material</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 69.
31	2012	Wardani, L., MY Massijaya , YS Hadi, IW Darmawan. 2012. <i>Anatomical and Chemical Properties of Oil Palm Petiole</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 16.

Laporan Teknis dan Publikasi Lainnya 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. <i>Optimization of Oxidator Level to Produce Binderless Bamboo Particleboard</i> . Working Paper No. 26. Center for Environment Research, Bogor Agricultural University, December 2010.
2	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, D. Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Quality Control Concerns for Raw Material and How to Address Them in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-84-7.

No	Tahun	Publikasi
29	2011	Syamani, F.A., M.Y.Massijaya and B. Subiyanto. 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Board</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
30	2012	Wardani, L., M.Y. Massijaya , F. Machdie. 2012. <i>Utilization of Oil Palm Wastes and Recycled Polypropylene for Wood-Plastic Composites Raw Material</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 69.
31	2012	Wardani, L., MY Massijaya , YS Hadi, IW Darmawan. 2012. <i>Anatomical and Chemical Properties of Oil Palm Petiole</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 16.

Laporan Teknis dan Publikasi Lainnya 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. <i>Optimization of Oxidator Level to Produce Binderless Bamboo Particleboard</i> . Working Paper No. 26. Center for Environment Research, Bogor Agricultural University, December 2010.
2	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, D. Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Quality Control Concerns for Raw Material and How to Address Them in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-84-7.

No	Tahun	Publikasi
29	2011	Syamani, F.A., M.Y.Massijaya and B. Subiyanto. 2011. <i>Termite Resistant Properties of Sisal Board</i> . Proceedings of the 8 th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group. Bangkok. February 28 – March 1, 2011.
30	2012	Wardani, L., M.Y. Massijaya , F. Machdie. 2012. <i>Utilization of Oil Palm Wastes and Recycled Polypropylene for Wood-Plastic Composites Raw Material</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 69.
31	2012	Wardani, L., MY Massijaya , YS Hadi, IW Darmawan. 2012. <i>Anatomical and Chemical Properties of Oil Palm Petiole</i> . The 4th International Symposium of Indonesian Wood Research Society, Makassar, Indonesia, 7-8 November 2012, p. 16.

Laporan Teknis dan Publikasi Lainnya 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Publikasi
1	2010	Suhasman, M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, A. Santoso. 2010. <i>Optimization of Oxidator Level to Produce Binderless Bamboo Particleboard</i> . Working Paper No. 26. Center for Environment Research, Bogor Agricultural University, December 2010.
2	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, D. Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Quality Control Concerns for Raw Material and How to Address Them in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-84-7.

No	Tahun	Publikasi
3	2011	Massijaya, M.Y. , D. Hermawan, Y. S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Determine Equipment Needs for Production and Manufacturing Constrains in Indonesia Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-86-1.
4	2011	Hadi, Y.S. and M.Y. Massijaya .. 2011. <i>Publications</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-88-5.
5	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, M. M. Niangu. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Papua New Guinea Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-82-3.
6	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, Dede Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Milling Issues in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-83-0.
7	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Indonesia Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-81-6.

No	Tahun	Publikasi
3	2011	Massijaya, M.Y. , D. Hermawan, Y. S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Determine Equipment Needs for Production and Manufacturing Constrains in Indonesia Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-86-1.
4	2011	Hadi, Y.S. and M.Y. Massijaya .. 2011. <i>Publications</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-88-5.
5	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, M. M. Niangu. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Papua New Guinea Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-82-3.
6	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, Dede Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Milling Issues in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-83-0.
7	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Indonesia Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-81-6.

No	Tahun	Publikasi
3	2011	Massijaya, M.Y. , D. Hermawan, Y. S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Determine Equipment Needs for Production and Manufacturing Constrains in Indonesia Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-86-1.
4	2011	Hadi, Y.S. and M.Y. Massijaya .. 2011. <i>Publications</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-88-5.
5	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, M. M. Niangu. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Papua New Guinea Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-82-3.
6	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, Dede Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Milling Issues in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-83-0.
7	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Indonesia Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-81-6.

No	Tahun	Publikasi
3	2011	Massijaya, M.Y. , D. Hermawan, Y. S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Determine Equipment Needs for Production and Manufacturing Constrains in Indonesia Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-86-1.
4	2011	Hadi, Y.S. and M.Y. Massijaya .. 2011. <i>Publications</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-88-5.
5	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, M. M. Niangu. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Papua New Guinea Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-82-3.
6	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, B. Tambunan, N. Hadjib, Dede Hermawan. 2011. <i>Technical Report. Identify Milling Issues in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-83-0.
7	2011	Hadjib, N., M.Y. Massijaya , Y.S. Hadi. 2011. <i>Technical Report. Identify Suitable Indonesia Wood Species and Evaluate Physical and Mechanical Properties</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-81-6.

No	Tahun	Publikasi
8	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. The Market for Papua New Guinea Wood and Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-80-9.
9	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D.Hermawan, N.Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Migitate Potential Trade Barriers and Comply with Relevant Standard</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-87-8.
10	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D. Hermawan, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Address Evaluation of the Appropriate Properties of Products Manufactured from Small Diameter Logs in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-84-7.
11	2011	Hadi, Y.S., M. Y. Massijaya , D. Hermawan, B. C. Simangunsong, B.Tambunan, N. Hadjib, M. H. Sahri, Z. Ashaari, E.S. Bakar, D.A. Eusebio, F.G. Lapitan, R.A. Natividad, G.A.Eusebio, N.K. Toreta, M.M Niangu, F.F. Agar. 2011. <i>Project Completion Report: Project CFC/IITTO-62-PD 40/00 REV. 4 (I): Utilization of Small Diameter Logs from Sustainable Sources for Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9337-50-4.

No	Tahun	Publikasi
8	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. The Market for Papua New Guinea Wood and Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-80-9.
9	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D.Hermawan, N.Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Migitate Potential Trade Barriers and Comply with Relevant Standard</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-87-8.
10	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D. Hermawan, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Address Evaluation of the Appropriate Properties of Products Manufactured from Small Diameter Logs in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-84-7.
11	2011	Hadi, Y.S., M. Y. Massijaya , D. Hermawan, B. C. Simangunsong, B.Tambunan, N. Hadjib, M. H. Sahri, Z. Ashaari, E.S. Bakar, D.A. Eusebio, F.G. Lapitan, R.A. Natividad, G.A.Eusebio, N.K. Toreta, M.M Niangu, F.F. Agar. 2011. <i>Project Completion Report: Project CFC/IITTO-62-PD 40/00 REV. 4 (I): Utilization of Small Diameter Logs from Sustainable Sources for Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9337-50-4.

No	Tahun	Publikasi
8	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. The Market for Papua New Guinea Wood and Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-80-9.
9	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D.Hermawan, N.Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Migitate Potential Trade Barriers and Comply with Relevant Standard</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-87-8.
10	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D. Hermawan, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Address Evaluation of the Appropriate Properties of Products Manufactured from Small Diameter Logs in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-84-7.
11	2011	Hadi, Y.S., M. Y. Massijaya , D. Hermawan, B. C. Simangunsong, B.Tambunan, N. Hadjib, M. H. Sahri, Z. Ashaari, E.S. Bakar, D.A. Eusebio, F.G. Lapitan, R.A. Natividad, G.A.Eusebio, N.K. Toreta, M.M Niangu, F.F. Agar. 2011. <i>Project Completion Report: Project CFC/IITTO-62-PD 40/00 REV. 4 (I): Utilization of Small Diameter Logs from Sustainable Sources for Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9337-50-4.

No	Tahun	Publikasi
8	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, M.A. Massijaya, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. The Market for Papua New Guinea Wood and Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN 978-979-9261-80-9.
9	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D.Hermawan, N.Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Migitate Potential Trade Barriers and Comply with Relevant Standard</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-87-8.
10	2011	Massijaya, M.Y. , Y.S. Hadi, D. Hermawan, N. Hadjib. 2011. <i>Technical Report. Address Evaluation of the Appropriate Properties of Products Manufactured from Small Diameter Logs in Indonesia</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9261-84-7.
11	2011	Hadi, Y.S., M. Y. Massijaya , D. Hermawan, B. C. Simangunsong, B.Tambunan, N. Hadjib, M. H. Sahri, Z. Ashaari, E.S. Bakar, D.A. Eusebio, F.G. Lapitan, R.A. Natividad, G.A.Eusebio, N.K. Toreta, M.M Niangu, F.F. Agar. 2011. <i>Project Completion Report: Project CFC/IITTO-62-PD 40/00 REV. 4 (I): Utilization of Small Diameter Logs from Sustainable Sources for Bio-composite Products</i> . Faculty of Forestry Bogor Agricultural University. Bogor. Indonesia. ISBN: 978-979-9337-50-4.

No	Tahun	Publikasi
12	2014	Gan K.S., M. Y. Massijaya . 2014. <i>Final Report Life Cycle Assessment for Environmental Product Declaration of Meranti Plywood Production in Malaysia and Indonesia</i> . Prepared for International Tropical Timber Organization (ITTO). March 2014.
13	2014	Massijaya, M. Y. , 2014. <i>Final Report National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i> . Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.

VII. Pengabdian Kepada Masyarakat 5 Tahun Terakhir

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
1	<i>Sawing training</i> , 19 April 2011, Maribu Resto Jepara, diikuti oleh 16 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
2	<i>Wood drying training</i> , 22-23 Mei 2011, Maribu resto, Jepara. diikuti oleh 23 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
3	<i>Manufacturing training</i> , 24-25 Juli 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
4	<i>Finishing training</i> , 8-9 Oktober 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 27 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

No	Tahun	Publikasi
12	2014	Gan K.S., M. Y. Massijaya . 2014. <i>Final Report Life Cycle Assessment for Environmental Product Declaration of Meranti Plywood Production in Malaysia and Indonesia</i> . Prepared for International Tropical Timber Organization (ITTO). March 2014.
13	2014	Massijaya, M. Y. , 2014. <i>Final Report National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i> . Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.

VII. Pengabdian Kepada Masyarakat 5 Tahun Terakhir

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
1	<i>Sawing training</i> , 19 April 2011, Maribu Resto Jepara, diikuti oleh 16 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
2	<i>Wood drying training</i> , 22-23 Mei 2011, Maribu resto, Jepara. diikuti oleh 23 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
3	<i>Manufacturing training</i> , 24-25 Juli 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
4	<i>Finishing training</i> , 8-9 Oktober 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 27 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

No	Tahun	Publikasi
12	2014	Gan K.S., M. Y. Massijaya . 2014. <i>Final Report Life Cycle Assessment for Environmental Product Declaration of Meranti Plywood Production in Malaysia and Indonesia</i> . Prepared for International Tropical Timber Organization (ITTO). March 2014.
13	2014	Massijaya, M. Y. , 2014. <i>Final Report National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i> . Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.

VII. Pengabdian Kepada Masyarakat 5 Tahun Terakhir

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
1	<i>Sawing training</i> , 19 April 2011, Maribu Resto Jepara, diikuti oleh 16 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
2	<i>Wood drying training</i> , 22-23 Mei 2011, Maribu resto, Jepara. diikuti oleh 23 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
3	<i>Manufacturing training</i> , 24-25 Juli 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
4	<i>Finishing training</i> , 8-9 Oktober 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 27 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

No	Tahun	Publikasi
12	2014	Gan K.S., M. Y. Massijaya . 2014. <i>Final Report Life Cycle Assessment for Environmental Product Declaration of Meranti Plywood Production in Malaysia and Indonesia</i> . Prepared for International Tropical Timber Organization (ITTO). March 2014.
13	2014	Massijaya, M. Y. , 2014. <i>Final Report National Medium-Term Development Plan (RPJMN) for Forestry Sector. Prepared for Planning Bureau Ministry of Forestry Republic of Indonesia</i> . Sponsored by Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. January 2014.

VII. Pengabdian Kepada Masyarakat 5 Tahun Terakhir

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
1	<i>Sawing training</i> , 19 April 2011, Maribu Resto Jepara, diikuti oleh 16 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
2	<i>Wood drying training</i> , 22-23 Mei 2011, Maribu resto, Jepara. diikuti oleh 23 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
3	<i>Manufacturing training</i> , 24-25 Juli 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
4	<i>Finishing training</i> , 8-9 Oktober 2011, PIKA, Semarang. diikuti oleh 27 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
14	<i>Packaging training</i> , 28 September 2013, PIKA, Semarang, diikuti oleh 17 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
15	<i>Furniture design training</i> , 22-23 Februari 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 22 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
16	<i>Sawmilling training</i> , 3 Maret 2014, Maribu Resto, Jepara – Log Sawmill PT. Prasetya Indra Brata, diikuti oleh 30 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
17	<i>Wood bending training</i> , 12-13 April 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
18	<i>Wood gluing training</i> , 17-18 Mei 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 25 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

VIII. Kegiatan Profesional di Luar Kampus 5 Tahun Terakhir

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
1.	Kementerian Kehutanan	Tenaga Ahli	2009 – sekarang	Nasional
2.	Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia	Ketua	2009 – 2012	Nasional
3.	Forum Teknologi Hasil Hutan	Ketua	2009 - sekarang	Nasional

| 63 |

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
14	<i>Packaging training</i> , 28 September 2013, PIKA, Semarang, diikuti oleh 17 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
15	<i>Furniture design training</i> , 22-23 Februari 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 22 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
16	<i>Sawmilling training</i> , 3 Maret 2014, Maribu Resto, Jepara – Log Sawmill PT. Prasetya Indra Brata, diikuti oleh 30 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
17	<i>Wood bending training</i> , 12-13 April 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
18	<i>Wood gluing training</i> , 17-18 Mei 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 25 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

VIII. Kegiatan Profesional di Luar Kampus 5 Tahun Terakhir

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
1.	Kementerian Kehutanan	Tenaga Ahli	2009 – sekarang	Nasional
2.	Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia	Ketua	2009 – 2012	Nasional
3.	Forum Teknologi Hasil Hutan	Ketua	2009 - sekarang	Nasional

| 63 |

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
14	<i>Packaging training</i> , 28 September 2013, PIKA, Semarang, diikuti oleh 17 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
15	<i>Furniture design training</i> , 22-23 Februari 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 22 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
16	<i>Sawmilling training</i> , 3 Maret 2014, Maribu Resto, Jepara – Log Sawmill PT. Prasetya Indra Brata, diikuti oleh 30 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
17	<i>Wood bending training</i> , 12-13 April 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
18	<i>Wood gluing training</i> , 17-18 Mei 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 25 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

VIII. Kegiatan Profesional di Luar Kampus 5 Tahun Terakhir

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
1.	Kementerian Kehutanan	Tenaga Ahli	2009 – sekarang	Nasional
2.	Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia	Ketua	2009 – 2012	Nasional
3.	Forum Teknologi Hasil Hutan	Ketua	2009 - sekarang	Nasional

| 63 |

No	Pengabdian Kepada Masyarakat
14	<i>Packaging training</i> , 28 September 2013, PIKA, Semarang, diikuti oleh 17 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
15	<i>Furniture design training</i> , 22-23 Februari 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 22 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
16	<i>Sawmilling training</i> , 3 Maret 2014, Maribu Resto, Jepara – Log Sawmill PT. Prasetya Indra Brata, diikuti oleh 30 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
17	<i>Wood bending training</i> , 12-13 April 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 21 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
18	<i>Wood gluing training</i> , 17-18 Mei 2014, PIKA, Semarang, diikuti oleh 25 orang perwakilan industri mebel di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

VIII. Kegiatan Profesional di Luar Kampus 5 Tahun Terakhir

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
1.	Kementerian Kehutanan	Tenaga Ahli	2009 – sekarang	Nasional
2.	Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia	Ketua	2009 – 2012	Nasional
3.	Forum Teknologi Hasil Hutan	Ketua	2009 - sekarang	Nasional

| 63 |

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
4.	International Tropical Timber Organization (ITTO) dan Common Fund for Comodities (CFC)	Tenaga Ahli	2009 – 2012	International
5.	Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)	Tenaga Ahli	2009 – 2014	International
6.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2010 – 2011	International
7.	International Tropical Timber (ITTO)	Tenaga Ahli	2013	International
8.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2013	International
9.	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	Tenaga Ahli	2013	International
10.	PT. BRIK Quality Services. Lembaga Verifikasi Legalitas Kayu (LVLK)	Anggota Komite Imparsial	2014 - 2016	Nasional

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
4.	International Tropical Timber Organization (ITTO) dan Common Fund for Comodities (CFC)	Tenaga Ahli	2009 – 2012	International
5.	Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)	Tenaga Ahli	2009 – 2014	International
6.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2010 – 2011	International
7.	International Tropical Timber (ITTO)	Tenaga Ahli	2013	International
8.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2013	International
9.	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	Tenaga Ahli	2013	International
10.	PT. BRIK Quality Services. Lembaga Verifikasi Legalitas Kayu (LVLK)	Anggota Komite Imparsial	2014 - 2016	Nasional

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
4.	International Tropical Timber Organization (ITTO) dan Common Fund for Comodities (CFC)	Tenaga Ahli	2009 – 2012	International
5.	Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)	Tenaga Ahli	2009 – 2014	International
6.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2010 – 2011	International
7.	International Tropical Timber (ITTO)	Tenaga Ahli	2013	International
8.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2013	International
9.	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	Tenaga Ahli	2013	International
10.	PT. BRIK Quality Services. Lembaga Verifikasi Legalitas Kayu (LVLK)	Anggota Komite Imparsial	2014 - 2016	Nasional

No	Institusi	Posisi	Tahun	Tingkat Nasional/ Internasional
4.	International Tropical Timber Organization (ITTO) dan Common Fund for Comodities (CFC)	Tenaga Ahli	2009 – 2012	International
5.	Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)	Tenaga Ahli	2009 – 2014	International
6.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2010 – 2011	International
7.	International Tropical Timber (ITTO)	Tenaga Ahli	2013	International
8.	Korea International Cooperation Agency (KOICA)	Tenaga Ahli	2013	International
9.	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	Tenaga Ahli	2013	International
10.	PT. BRIK Quality Services. Lembaga Verifikasi Legalitas Kayu (LVLK)	Anggota Komite Imparsial	2014 - 2016	Nasional

IX. Kegiatan sebagai Editor 5 Tahun Terakhir

No	Editor
1	<i>Editorial Board of Journal of Wood Research. Indonesian Wood Research Society.</i> 2009 – sekarang.
2	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII Bandung 23-25 Juli 2009. Pengembangan Teknologi Pengolahan dan Pengembangan Hasil Hutan Dalam Rangka Mendukung Pembangunan Nasional. ISBN: 978-979-96348-9-4. Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum dan Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI).
3	Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH) Bogor 30-31 Oktober 2009. Peningkatan Peran FTHH dalam Penelitian dan Pengembangan IPTEK untuk Menunjang Revitalisasi Industri Hasil Hutan Indonesia ISBN 978-602-96372-0-5. Forum THH.
4	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII “.Pengembangan Ilmu dan Teknologi Kayu untuk Mendukung Implementasi Program Perubahan Iklim. nna Grand Bali Beach Hotel, Sanur Bali, 10-11 Nopember 2010. ISBN 978-979-96348-7-0. Diterbitkan oleh Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) didukung oleh Kementerian Pendidikan Nasional, Departemen Kehutanan, Perum Perhutani, IPB, Wira Karya Sakti dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum.

IX. Kegiatan sebagai Editor 5 Tahun Terakhir

No	Editor
1	<i>Editorial Board of Journal of Wood Research. Indonesian Wood Research Society.</i> 2009 – sekarang.
2	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII Bandung 23-25 Juli 2009. Pengembangan Teknologi Pengolahan dan Pengembangan Hasil Hutan Dalam Rangka Mendukung Pembangunan Nasional. ISBN: 978-979-96348-9-4. Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum dan Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI).
3	Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH) Bogor 30-31 Oktober 2009. Peningkatan Peran FTHH dalam Penelitian dan Pengembangan IPTEK untuk Menunjang Revitalisasi Industri Hasil Hutan Indonesia ISBN 978-602-96372-0-5. Forum THH.
4	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII “.Pengembangan Ilmu dan Teknologi Kayu untuk Mendukung Implementasi Program Perubahan Iklim. nna Grand Bali Beach Hotel, Sanur Bali, 10-11 Nopember 2010. ISBN 978-979-96348-7-0. Diterbitkan oleh Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) didukung oleh Kementerian Pendidikan Nasional, Departemen Kehutanan, Perum Perhutani, IPB, Wira Karya Sakti dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum.

IX. Kegiatan sebagai Editor 5 Tahun Terakhir

No	Editor
1	<i>Editorial Board of Journal of Wood Research. Indonesian Wood Research Society.</i> 2009 – sekarang.
2	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII Bandung 23-25 Juli 2009. Pengembangan Teknologi Pengolahan dan Pengembangan Hasil Hutan Dalam Rangka Mendukung Pembangunan Nasional. ISBN: 978-979-96348-9-4. Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum dan Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI).
3	Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH) Bogor 30-31 Oktober 2009. Peningkatan Peran FTHH dalam Penelitian dan Pengembangan IPTEK untuk Menunjang Revitalisasi Industri Hasil Hutan Indonesia ISBN 978-602-96372-0-5. Forum THH.
4	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII “.Pengembangan Ilmu dan Teknologi Kayu untuk Mendukung Implementasi Program Perubahan Iklim. nna Grand Bali Beach Hotel, Sanur Bali, 10-11 Nopember 2010. ISBN 978-979-96348-7-0. Diterbitkan oleh Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) didukung oleh Kementerian Pendidikan Nasional, Departemen Kehutanan, Perum Perhutani, IPB, Wira Karya Sakti dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum.

IX. Kegiatan sebagai Editor 5 Tahun Terakhir

No	Editor
1	<i>Editorial Board of Journal of Wood Research. Indonesian Wood Research Society.</i> 2009 – sekarang.
2	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XII Bandung 23-25 Juli 2009. Pengembangan Teknologi Pengolahan dan Pengembangan Hasil Hutan Dalam Rangka Mendukung Pembangunan Nasional. ISBN: 978-979-96348-9-4. Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum dan Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI).
3	Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH) Bogor 30-31 Oktober 2009. Peningkatan Peran FTHH dalam Penelitian dan Pengembangan IPTEK untuk Menunjang Revitalisasi Industri Hasil Hutan Indonesia ISBN 978-602-96372-0-5. Forum THH.
4	Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII “.Pengembangan Ilmu dan Teknologi Kayu untuk Mendukung Implementasi Program Perubahan Iklim. nna Grand Bali Beach Hotel, Sanur Bali, 10-11 Nopember 2010. ISBN 978-979-96348-7-0. Diterbitkan oleh Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) didukung oleh Kementerian Pendidikan Nasional, Departemen Kehutanan, Perum Perhutani, IPB, Wira Karya Sakti dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum.

No	Editor
5	<i>Proceedings The 2nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society “ Developing Wood Science and Technology to Support the Implementation of Climate Change Program”. 12-13 November 2010. Inna Grand Bali Beach Hotel, Sanur, Bali, Indonesia. ISBN 978-979-96348-8-7. Organized by Indonesian Wood Research Society (IWoRS) in collaboration with Ministry of National Education of Indonesia, Ministry of Forestry of Indonesia, Perum Perhutani, PT. Wirakarya Sakti, Departmen of Forest Products Bogor Agricultural University, Research Center for Settlement Ministry of Public Works of Indonesia.</i>

No	Editor
5	<i>Proceedings The 2nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society “ Developing Wood Science and Technology to Support the Implementation of Climate Change Program”. 12-13 November 2010. Inna Grand Bali Beach Hotel, Sanur, Bali, Indonesia. ISBN 978-979-96348-8-7. Organized by Indonesian Wood Research Society (IWoRS) in collaboration with Ministry of National Education of Indonesia, Ministry of Forestry of Indonesia, Perum Perhutani, PT. Wirakarya Sakti, Departmen of Forest Products Bogor Agricultural University, Research Center for Settlement Ministry of Public Works of Indonesia.</i>

No	Editor
5	<i>Proceedings The 2nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society “ Developing Wood Science and Technology to Support the Implementation of Climate Change Program”. 12-13 November 2010. Inna Grand Bali Beach Hotel, Sanur, Bali, Indonesia. ISBN 978-979-96348-8-7. Organized by Indonesian Wood Research Society (IWoRS) in collaboration with Ministry of National Education of Indonesia, Ministry of Forestry of Indonesia, Perum Perhutani, PT. Wirakarya Sakti, Departmen of Forest Products Bogor Agricultural University, Research Center for Settlement Ministry of Public Works of Indonesia.</i>

No	Editor
5	<i>Proceedings The 2nd International Symposium of Indonesian Wood Research Society “ Developing Wood Science and Technology to Support the Implementation of Climate Change Program”. 12-13 November 2010. Inna Grand Bali Beach Hotel, Sanur, Bali, Indonesia. ISBN 978-979-96348-8-7. Organized by Indonesian Wood Research Society (IWoRS) in collaboration with Ministry of National Education of Indonesia, Ministry of Forestry of Indonesia, Perum Perhutani, PT. Wirakarya Sakti, Departmen of Forest Products Bogor Agricultural University, Research Center for Settlement Ministry of Public Works of Indonesia.</i>