

**EKSPLORASI *BLOCK WOOD COMPOSITE* DARI SERBUK
GERGAJIAN KAYU JATI (*Tectona grandis*) KOMBINASI
SAMPAH PLASTIK**

**MUAMAR
A 0217339**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2023**

ABSTRAK

MUAMAR. Eksplorasi *Block Wood* Composite Dari Serbuk Gergajian Kayu Jati (*Tectona grandis*) Kombinasi Sampah Plastik. Dibimbing oleh **RITABULAN** dan **DAUD IRUNDU**.

Penggunaan Plastik dikehidupan sehari-hari adalah hal yang lumrah, efek samping yang ditimbulkan oleh penggunaan sampah plastik ini yaitu limbahnya yang akan sulit diurai oleh tanah. Disisi lain limbah serbuk gergajian pun memiliki efek samping yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Dengan berkembangnya tingkat kebutuhan manusia dan semakin minimnya sumber daya alam, maka timbul inovasi baru dengan memanfaatkan serbuk gergajian kayu kombinasi sampah plastik sebagai bahan campuran pembentuk *block Wood*. tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana karakteristik *block wood* composite dengan bahan serbuk gergajian jati kombinasi limbah plastik dan bagaimana komposisi campuran serbuk gergajian kayu dengan limbah plastik. Dalam pembuatan *block wood* ini menggunakan variasi komposisi campuran mulai dari 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40%. dan 50%:50%. Dari masing-masing campuran ini menggunakan 5 sampel. Dari hasil penelitian pada pengujian kadar air, kerapatan, daya serap, dan kuat tekan yaitu kadar air terbaik terdapat pada proporsi 90%:10% dengan besaran 4% kadar air, kemudian pengujian kerapatan terbaik terdapat pada sampel 80%:20% limbah plastik dan serbuk gergaji kayu jati, selanjutnya pengujian daya serap air pada *block wood* cenderung semakin meningkat, ini disebabkan karna penambahan jumlah serbuk gergajian kayu dan Nilai kuat tekan *block wood* pada proporsi 90%:10% mengalami kenaikan sebesar 172,3 MPa (SNI 03-0691, 1996).

Kata kunci : block wood, tectona grandis, limbah plastik, serbuk gerajian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Tectona grandis adalah salah satu jenis kayu yang sudah dikenal dan termasuk kelas awet I. lebih lanjut dikemukakan Fengel dan Wegener (1995) bahwa keawetan alami kayu jati disebabkan adanya zat ekstraktif dalam pori sel kayu. Zat ekstraktif pada kayu jati terdiri dari senyawa kimia golongan terpenoid yaitu poliprena dan golongan kuinon. Karena sifat dan karakteristiknya yang unik, kayu jati paling banyak digunakan untuk keperluan konstruksi dan dekorasi. Sehingga kebutuhan kayu jati terus meningkat dan potensi hutan yang terus berkurang menuntut penggunaan kayu secara efisien dan bijaksana. Umumnya Banyak industri kayu belum memikirkan secara serius bagaimana menangani limbah serbuk gergaji ini yang makin melimpah jumlahnya, terlebih lagi industri pengolahan kayu berskala kecil. Menjadi perhatian saat ini adalah banyaknya limbah serbuk penggergajian berpotensi menghadirkan pencemaran lingkungan, baik itu pencemaran udara dari hasil pembakaran serbuk gergajian maupun ekstraksi komponen kimia kayu sehingga tercemarnya tanah dan air.

Dewasa ini, serbuk gergaji kayu jati sangat mudah didapatkan seiring dengan banyaknya kebutuhan sebagai bahan bangunan rumah hunian maupun furnitur. Dengan banyaknya permintaan kayu jati maka banyak pula berdiri perusahaan dan UKM penggergajian kayu. Limbah serbuk gergaji yang dihasilkan pun semakin bertambah. Serbuk gergaji tersebut belum atau tidak dimanfaatkan dan biasanya hanya dipakai sebagai kayu bakar. Selain diperusahaan dan UKM penggergajian kayu, limbah serbuk kayu jati juga banyak dijumpai karena populasi pohon kelapa banyak tumbuh subur di kawasan pedesaan. Masyarakat desa biasanya tidak menggergajikan pohon kelapa di UKM penggergajian kayu, namun mereka lebih suka menggunakan jasa penggergajian kayu keliling. Oleh karena itu, di pedesaan banyak dijumpai serbuk gergaji kayu jati yang hanya menjadi sampah saja.

Dewasa ini selain limbah serbuk gergajian, yang menjadi perhatian juga adalah sampah plastik, produksi sampah di Indonesia mencapai 189 ton/hari jauh lebih besar dibandingkan Negara-Negara di Asia Tenggara (Kholidah, *et al.*, 2018). Plastik banyak digunakan dalam kehidupan manusia karena sifat plastik

yang ringan, murah, dan praktis sehingga dapat menggantikan kegunaan barang sekali pakai. Hal ini menyebabkan semakin tingginya penggunaan plastik maka semakin tinggi pula hadirnya limbah plastik. Umumnya masyarakat belum mampu mengolah sampah dengan baik akibatnya terjadi pemupukan sampah plastik dan ini menjadi masalah yang sangat mengkhawatirkan, perlu kiranya limbah plastik ini dimanfaatkan atau diolah dibuat menjadi suatu bahan bangunan seperti *block wood composite* dengan cara melalui penelitian seberapa besar pengaruh penambahan variasi sampah plastik untuk meminimalisir terjadinya pemupukan sampah.

Berdasarkan hal tersebut di atas sebagai solusi alternatif mengatasi permasalahan semakin banyaknya limbah serbuk gergajian dan limbah plastik yang dapat mengancam kelestarian lingkungan, maka dibutuhkan suatu karya kreatif dan inovatif yang mampu melihat kondisi permasalahan ini dan membuat sebuah karya yang bermanfaat untuk manusia dan alam sekitar kita. *Block wood composite* merupakan salah satu produk kreatif dan inovatif yang dianggap mampu menjadi solusi permasalahan tersebut. Sehingga dianggap penting melakukan penelitian terkait *eksplorasi block wood* komposit dari serbuk gergajian (*Tectona grandis*) kombinasi sampah plastik. Selain memanfaatkan limbah diharapkan produk inovatif ini mampu mengatasi meminimalisir banyaknya sampah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yakni;

1. Bagaimana karakteristik *block wood composite* berbahan baku limbah plastik kombinasi serbuk limbah gergaji yang meliputi; kadar air, kerapatan, daya serap air dan daya tekan.
2. Bagaimana komposisi campuran serbuk dengan plastik pada *block wood composite*

1.3 Tujuan

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *block wood composite* dengan bahan serbuk gergajian (*Tectona grandis*) kombinasi limbah plastic.
2. Bagaimana komposisi campuran serbuk dengan plastik pada *block wood composite*

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan informasi hasil eksplorasi *block wood composite* dari serbuk gergajian (*Tectona grandis*) kombinasi limbah sampah plastik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tectona Grandis

Kayu jati merupakan salah satu jenis kayu tropis yang sangat penting karena reputasinya sebagai kayu berkualitas tinggi. Masyarakat memilih kayu jati karena penampilannya yang menarik, kuat, memiliki keawetan alami yang tinggi serta pengerjaannya yang mudah. Dari tahun ke tahun permintaan kayu jati meningkat sekitar 13-17% per tahun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta kenaikan taraf hidup masyarakat (Mawardi, 2012). Di lain pihak, jati merupakan salah satu jenis pohon yang memiliki rotasi panjang serta produksinya cenderung menurun dari tahun ke tahun. Total permintaan kayu jati di Indonesia kira-kira 1,5–2,2 juta m³ (Rodha *et al.*, 2007). Pada tahun 2012, Perum Perhutani sebagai penghasil kayu jati terbesar di Indonesia menghasilkan 403.432 m³ (Perum Perhutani, 2012). Adapun kekurangannya dipenuhi oleh kayu jati dari hutan rakyat serta jenis-jenis kayu rakyat lainnya. Dari kondisi tersebut, maka terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan kayu jati.

Jati (*Tectona grandis* Linn F.) sampai sekarang masih menjadi komoditas mewah yang banyak diminati masyarakat walaupun harga jualnya mahal. Kebutuhan kayu jati olahan untuk Indonesia, baik skala domestik maupun ekspor pada tahun 1999 sebesar 2,5 juta m³ /tahun dan baru terpenuhi sebesar 0,8 juta m³ /tahun (Leksono, 2001). Dengan demikian terdapat kekurangan pasokan kayu jatisebesar 1,7 juta m³ /tahun. Kekurangan pasokan kayu jati yang demikian besar tentunya memberikan peluang, sehingga budidaya jati akan cukup cerah di masa sekarang dan masa yang akan datang.

2.2 Sampah plastik dan jenisnya

Peningkatan produksi sampah plastik sebagai pengganti semen dalam pembuatan block wood. Plastik memiliki karakteristik penting yang dapat digunakan baik sendiri maupun komposit yang dapat digunakan sebagai bahan kontruksi, seperti tahan lama, tahan korosi, isolator yang baik untuk panas, dingin, dan suara, hemat energi, ekonomis, memiliki masa pakai lama , panjang dan

ringan. Penggunaan plastic sebagai bahan kontruksi dapat meningkatkan elastisitas dan daya tahan serta mengurangi densitas sehingga bahan menjadi lebih ringan. Selain itu penggunaan sampah plastik, juga diharapkan dapat diterapkan pada bahan bangunan dengan harga yang lebih murah, serta solusi alternatif dalam penggunaan sampah plastic untuk mencegah pencemaran lingkungan (Jassim, 2017).

Tempat pembuangan sampah yang tidak dirawat dengan baik dapat menimbulkan masalah besar, karena penumpukan sampah dapat menyebabkan tanah menjadi tercemar. Membuang sampah pada saluran pembuangan yang akan memberikan dampak tersumbatnya saluran pembuangan yang akan memberikan dampak tersumbatnya saluran pembuangan tersebut sehingga mengakibatkan terjadinya banjir. Beberapa jenis sampah ini salah satunya limbah plastik *polyester Thermplastic* (Jassim 2017).

Polyethylene terephthalate (disingkat PET, PETE) adalah suatu resin polimer plastic termoplast dari kelompok polyester, PET banyak diproduksi dalam industri kimia dan digunakan sebagai botol minuman atau wadah makanan, dan dikombinasikan dengan serat kaca dalam resin teknik. PET juga adalah salah satu jenis plastik yang paling sering digunakan dalam produk minuman. Terutama botol plastik yang berwarna jernih/transparan. Plastik PET ditandai dengan kode daur ulang nomor 1, misalkan botol air mineral. PET memiliki titik leleh yang relatif tinggi, kekuatan (strength) yang tinggi, dimensinya stabil, tahan bahan kimia dan panas, serta mempunyai sifat elektrikal yang baik. Kekuatan tarik dari PET merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan plastic dari bahan HDPE, PP, atau LDPE.

2.3 Material Komposit

Komposit berasal dari kata kerja “*to compose*” yang berarti me, nyusun atau menggabung. Komposit atau bahan komposit berarti kombinasi dari dua atau lebih bahan yang berlainan dengan sifat berbeda, dalam skala makroskopik dan membentuk komponen tunggal. Sehingga dalam hasil akhir komposit tersebut bahan tetap terpisah dan berbeda dalam level makroskopik, jadi dapat diamati secara visual. Perbedaan bahan dapat menjadi kombinasi pada skala mikroskopik seperti pada paduan logam, namun material yang dihasilkan adalah untuk semua tujuan praktis makroskopik homogen komponen tidak dapat dibedakan secara visual (Sunardi, *et al.*, 2015).

Menurut Nayiroh (2013), komposit adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisiknya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit). Dengan adanya perbedaan dari material penyusunnya maka komposit antar material harus berikatan dengan kuat, sehingga perlu adanya penambahan *wetting agent*. Beberapa definisi komposit sebagai berikut:

- a. Tingkat dasar : pada molekul tunggal dan kisi kristal, bila material yang disusun dari dua atom atau lebih disebut komposit (contoh senyawa, paduan, polymer dan keramik).
- b. Mikrostruktur : pada kristal, phase dan senyawa, bila material disusun dari dua phase atau senyawa atau lebih disebut komposit (contoh paduan Fe dan C).
- c. Makrostruktur : material yang disusun dari campuran dua atau lebih penyusun makro yang berbeda dalam bentuk dan/atau komposisi dan tidak larut satu dengan yang lain disebut material komposit (definisi secara makro ini yang biasa dipakai).

2.3.1 unsur-unsur utama pembentuk komposit

Serat atau *fiber* dalam bahan komposit berperan sebagai bagian utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. Semakin kecil bahan (diameter

serat mendekati ukuran kristal) maka semakin kuat bahan tersebut, karena minimnya cacat pada material.

Secara umum dapat dikatakan bahwa fungsi serat adalah sebagai bahan untuk memperkuat komposit sehinggalah sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih *koko* dibandingkan dengan tanpa serat penguat, selain itu serat juga menghemat penggunaan resin.

2.4 Optimasi limbah serbuk

Limbah penggergajian kayu adalah limbah atau sisa-sisa hasil pengolahan yang terjadi dilokasi penggergajian kayu. Sisa-sisa pengolahan kayu gergajian merupakan hasil sampingan dari penggergajian kayu seperti serbuk kayu gergajian, potong-potongan samping dan ujung, tetapi dapat berupa produk yang tidak memenuhi kriteria kualitas yang ditentukan (Wahyudi, *et al.*, 2013).

Pada setiap pabrik pengolahan kayu sering kita jumpai Serbuk sisa penggergajian yang merupakan limbah dari hasil pemotongan. Sampai saat ini pengolahan sisa serbuk penggergajian masih belum dapat dimaksimalkan secara optimal. Limbah penggergajian yang belum dimanfaatkan biasanya dibuang ataupun dibakar. Ada juga sebagian kecil orang yang mau menggunakan sisa serbuk penggergajian ini sebagai pupuk kompos (Saifuddin, *et al.*, 2013).

Limbah serbuk gergaji kayu menimbulkan masalah dalam penanganannya, yaitu dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, penanggulangannya perlu dipikirkan. Salah satu jalan yang dapat ditempuh adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif dan kerakyatan, sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat. Hasil evaluasi menunjukkan beberapa hal berprospek positif, sebagai contoh teknologi aplikatif dimaksud dapat diterapkan secara memuaskan dalam mengkonversi limbah industri pengolahan kayu menjadi briket, arang serbuk, briket arang, arang aktif, dan arang kompos.

2.5 Kandungan Limbah Serbuk

serbuk kayu pengergajian merupakan salah satu jenis kayu partikel yang berukuran 0,25 mm–2,00 mm, bobotnya ringan dalam keadaan kering dan mudah diterbangkan oleh angin. Kandungan kimia kayu adalah selulosa, lignin dan zat lain (termasuk zat gula). Dinding sel tersusun sebagian besar oleh selulosa. Selulosa adalah suatu bahan yang tidak begitu asing lagi bagi manusia meskipun merupakan karbohidrat selulosa bukanlah sumber makanan bagi manusia. Lignin adalah suatu campuran zat–zat organik yang terdiri dari zat karbon, zat air atau hidrogen dan oksigen. Serbuk gergaji kayu mengandung komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif kayu (Wahyudi, *et al.*, 2013).

2.6 Kegunaan Limbah Serbuk

Limbah mempunyai pengertian sebagai bahan hasil sampingan, hasil ikatan dan hasil sisa yang sudah serta belum dimanfaatkan untuk produksi tertentu setelah melewati proses lanjutan ataupun tidak. Daur ulang limbah pengergajian kayu dipandang perlu jika memang memiliki manfaat lebih dan bisa dipertanggungjawabkan secara teknis dan terlebih jika mampu menjadikan bahan yang murah serta mudah diaplikasikan. Kebutuhan material atau bahan untuk dinding peredam suara hingga saat ini masih cenderung sulit didapatkan, dan walaupun ada biasanya dengan harga cukup mahal. Sedangkan kebutuhan akan bahan peredam suara semakin banyak dibutuhkan bukan hanya di studio, tempat konser musik, ruang meeting dll, tetapi sampai ditingkat rumah tangga pun diperlukan karena kebisingan bisa mengganggu seseorang dalam beraktivitas. Strategi penanganan kebisingan ruang dalam dapat dengan mengurangi kebisingan dengan bahan peredam (Purba, *et al.*, 2018).

2.7 Penelitian Terdahulu

Sebelum penelitian ini dilakukan, telah terdapat beberapa penelitian yang hampir sama namun terdapat perbedaan lokasi, tujuan dan analisis yang digunakan. Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya terlihat dalam table berikut:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama peneliti	Judul Peneliti	Tujuan	Jenis penelitian	Hasil penelitian
1	Sushardi, Eko Setyagama (2015)	pemanfaatan limbah plastik dan serbuk gergaji sengon untuk pembuatan papan komposit	Penelitian menggunakan percobaan faktorial yang diatur dalam Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 2 faktor, yaitu komposisi bahan limbah serbuk gergaji sengon dan plastik (90 % : 10 % dan 70 % : 30 %), dan faktor kadar perekat (7 % dan 8 %) dari berat kering udara bahan	Eksperimen	Nilai rata-rata kadar air 6,461 - 9,977 %, nilai tersebut hampir sama dengan hasil penelitian papan komposit limbah plastik jenis polypropylene (plastik gelas air mineral) dengan serbuk gergaji sengon 6,602 - 10,119 % (Sushardi, 2010). Kadar air terendah dihasilkan

					papan komposit dengan komposisi bahan limbah serbuk gergaji sengon dan plastik 70 % : 30 % dengan kadar perekat 7 % sebesar 6,461 %
2	Yulinah Trihadiningrum, Denny Listiyanawati, dan Djoko Sungkono (2009)	eko-briket dari sampah plastik campuran dan lignoselulosa	Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan komposisi dan karakterisasi eko-briket dari sampah plastik campuran dan lignoselulosa. Penelitian ini menggunakan 3 variabel, meliputi sampah plastik campuran, jenis sampah lignoselulosa (serbuk gergaji, sekam padi dan tempurung	Eksperimen	Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan komposisi dan karakterisasi eko-briket dari sampah plastik campuran dan lignoselulosa. Penelitian ini menggunakan 3 variabel, meliputi sampah plastik

			kelapa) serta ukuran lignoselulosa (40 dan 60 mesh).		campuran, jenis sampah lignoselulosa (serbuk gergaji, sekam padi dan tempurung kelapa) serta ukuran lignoselulosa (40 dan 60 mesh).
3	Fauzi Widyawati, Tsabit Abdi Haqqi (2020)	Pemanfaatan serat sisal (agave sisalana L.) dan limbah plastik Untuk pembuatan bata ringan\CLC (Cellular Lightweight Concrete	Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pembuatan bata ringan jenis CLC (Cellular Lightweight Concrete) dengan memanfaatkan limbah 11 plastik PET dan serat sisal, untuk mengetahui pengaruh penambahan 11 plastik PET maupun serat sisal terhadap sifat mekanik	Eksperimen	Bata dengan massa jenis rata-rata 1.830,419 kg/m ³ untuk sampel variasi 1:1, 1.880 kg/m ³ untuk sampel variasi 4 : 1, dan 1.887,654 kg/m ³ untuk sampel variasi 1 : 4. Kekuatan tekan maksimum dicapai pada sampel variasi 1:4 yaitu sampel

			<p>bata ringan, serta untuk mengetahui komposisi optimum dari penambahan 12 plastik PET dan serat sisal pada pembuatan bata ringan CLC.</p>		<p>dengan penambahan serat sisal 4 kali lebih banyak dari 12 plastik PET. Berdasarkan hasil pengukuran massa jenis bata, hanya sampel variasi 1:1 yang memenuhi standar SNI 2847-2013 bata ringan (1.140-1.840 kg/m³). Penambahan serat sisal yang lebih banyak 4 kali dari 12 plastic PET (sampel variasi 1:4) memiliki nilai kekuatan tekan paling tinggi yaitu 8,5Mpa dan masuk dalam</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					kategori bata ringan mutu I.
4	Sri Handayani (2018).	Kualitas Batu Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Gergaji	Penelitian Ini bertujuan untuk mengetahui kualitas batu bata merah dengan penambahan serbuk gergajian	Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serbuk gergaji 10% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan batu bata tanpa penambahan serbuk gergaji (0%). Demikian pula dari berat batu bata, campuran 10% akan menghasilkan berat batu bata yang lebih ringan . ditinjau dari keretakan campuran

					10% tidak terjadi keretakan 0% lebih menguntungkan dibandingkan dengan campuran 0% diperoleh keretakan sebesar 30%.
--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DAFTAR PUSTAKA

- Arsanti Wuri. 2012. *Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Semen Partikel Dari Limbah Sekam Dan Jerami Padi*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995 (a). SNI 03-3958:1995. *Tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Kayu di Laboratorium*. BSN, Jakarta.
- Bowyer, J.L., R, Shmulsky Dan J.G, Haygreen. 2003. *Forest Products And Wood Science*. An Introduction. 4thEdision. Lowa state press, USA.
- Gunawan, R., Daud, S., dan Yenie, E., 2017. Pengaru Suhu dan Variasi Rasio Plastik Jenis *Polypropylene* dan Plasti *Polytyrene* Terhadap Yield Dengan Proses Pirolisis, jom FTEKNIK, Vol.4 No.2, pp.126-135, ISSN : 2355-6870.
- Handayani, S. 2010. Kualitas Batu Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Gergaji. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*. Vol;12.1. 41-50.
- Huda, Nadiya Nurul; KUSNOPUTRANTO, Haryoto. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Particulate Matter (PM_{2.5}) Pada Pekerja Pengrajin Batu Bata di Kecamatan Taktakan, Kota Serang, Banten, Tahun 2018. *Jurnal Nasional Kesehatan Lingkungan Global*, 2020, 1.3.
- Hunggurami, E., Utomo, S. and Messakh, B.Y., 2016. Identifikasi Kuat Acuan Terhadap Jenis Kayu yang Diperdagangkan di Kota Kupang Berdasarkan SNI 7973: 2013. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol; 5.2. pp.175-184.
- Ibrahim, mohd Zzulfahmi bin. *Innovative Curing Chamber for Sustainable Green Geopolymer Brick*. Diss. University Malaysia Pahang, 2013.
- Ibrahim, G dan Subarjo. 2005. *Pengetahuan Seismologi, Badan Meteorologi dan Geofisika*, Jakarta.
- Indrawijaya, B., Wibisana, A., Setyowati, A.D., Iswandi D., dan Nufal, D.P., 2019. Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Blok Beton, *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, Vol.3 No.1, pp.1-7, ISSN : 2549-0699
- Jassim, A.K., 2017. *Recycling of Polyethylene Waste of Produce Plastik Cement, Procedia Manufacturing*, Stellenbosch.
- Kazmi, M.S. 2016. *Manufacturing Of Sustainable Clay Bricks: Utilization Of Waste Sugarcane Bagasse And Rise Husk Ashes*. Lahor, Pakistan: Departement Of Civil Engineering, University Of Engineering And Technology.

- Leksono, B. 2001. Pentingnya Benih Unggul dalam Program Penanaman Jati dan Strategi Pencapaiannya. *Puslitbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan*. Yogyakarta.
- Matana, M.N ., Kumaat, E.J. and Pandaleke, R.E., 2017. Pengujian Kuat Lentur Kayu Profil Tersusun Bentuk I. *Jurnal Sipil Statik*. Vol;5.2.
- Mochsin, Fadillah H. U, Nurhaid. 2014. Stabilitas dimensi berdasarkan suhu pengeringan dan jenis kayu. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol;2.2.
- Nayiroh, N. 2013. Teknologi Material Komposit. *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim: Malang*.
- Nugroho, A.S. 2014. Tinjauan Kualitas Batako Dengan Pemakaian Bahan Tambah Limbah Gypsum. *Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik* . Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Perum Perhutani. 2012. Pemantapan Prospek Bisnis Menuju Perhutani Ekselen. Laporan Tahunan. *Perum Perhutani*. Jakarta
- Purba, R. E. S., & Lubis, K. (2018). Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Substitusi Campuran Bata Ringan Kedap Suara. *Buletin Utama Teknik*. Vol;13.2. 98-102.
- Saifuddin, Muhammad Ikhsan, Bambang Edison, and Khairul Fahmi. 2013. *Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton*. Diss. Universitas Pasir Pengaraian.
- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Sunardi. 2015. *Variasi Campuran Fly Ash Batubara Untuk Material Komposit*. Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Susanta, G., 2007. *Panduan Lengkap Membangun Rumah*. Niaga Swadaya.
- Tifani, E. and Pulu Hulawa, I., 2018, December. Sifat Fisik dan Mekanis Papan Partikel dari Kulit Pinang dan Serbuk Kayu Mahang. In *Seminar Nasional Industri dan Teknologi* (pp. 283-292).
- Wattimena, Reza Bastari Imran, Aep Surachman, and Wachyudin Aziz. "Potensi Penerapan Self-Locking Wall pada Pemanfaatan Limbah Sludge Deinking Industri Kertas sebagai Batako Interlok." *Jurnal Selulosa* 1.01 (2016).

RIWAYAT HIDUP



MUAMAR adalah penulis karya ilmiah skripsi dengan judul ‘Eksplorasi block wood komposit dari serbuk gergajian kayu jati (*tectona grandis*) kombinasi sampah plastik” pada tahun 2021 penulis melakukan Praktik Umum Kehutanan di instansi Kesatuan Pengelola Hutan Lindung Mapilli (KPHL) Kabupaten Polewali Mandar. Penulis merupakan anak ke-satu dari tiga bersaudara yang dilahirkan dalam keluarga Bpk. Andi Ahmad dan Ibu St. Harmiah pada tanggal 01 Agustus 1999. Seluruh keluarga penulis bertempat tinggal di Desa Bonde, Kecamatan pamboang, Kabupaten majene, Sulawesi Barat.

Riwayat pendidikan formal penulis yaitu *TK. Pertiwi lulusan 2005, Sekolah Dasar SDN No. 24 INP. Luaor lulusan 2011, Madrasah Tsanawiyah Negeri Bonde (MTSN) Majene lulusan 2014, Sekolah Menengah Atas SMA negeri 1 Pamboang, lulusan 2017 dan pendidikan akhir di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sulawesi Barat, Program Studi S1- Kehutanan angkatan 2017 dan tergabung dalam lembaga internal kampus Keluarga Mahasiswa Kehutanan Universitas Sulawesi Barat (KEMAHUT).*