

Implementation of Greenhouse Technology to Support Bamboo Forest Conservation in Batara Village, Papring

Ikhwanul Qiram¹, Muhammad Naufal Aditya Fahmi², Andy Yudha Hutama³, Gatot Sudarsono⁴

¹Departemen of Mechanical Engineering, Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Kertosari, Banyuwangi, 68416

^{2,3,4}PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tanjung Wangi, Region Jatimbalinus Jl. Gatot Subroto No. 72 Ketapang

Email: ikhwanul@unibabwi.ac.id¹, naufal.fahmi@pertamina.com², andy.hutama@pertamina.com³, gatot.sudarsono@pertamina.com⁴

 <https://doi.org/10.36526/gandrung.v4i1.2235>

Abstract: *Kampoeng Batara, Papring is a community of forest-side residents who use bamboo as their main economic source of life. Greenhouse technology is expected to help the community in efforts to conserve bamboo forests that have been damaged by natural and human factors. This community service activity is carried out by implementing an automatic control system for the greenhouse watering irrigation system in overcoming environmental climate change. The types of seeds tested were pring pethung, watu, yellow, and pring-ori seeds. The greenhouse design in the form of a dome measuring 4x7 meters is used as a storage room for seeds, several sensors are connected to the acquisition and control system using Arduino-Uno. This system is designed to be able to help residents without a technical background where they can command complete control through temperature and humidity control of greenhouse spaces. The system test results show that the temperature and humidity of the room can be maintained at optimal conditions. The program output has shown the speed of root growth of seedlings within 3 weeks, suppressing stress that risks the death of seedlings. Conservation efforts through greenhouse technology with automatic sprinklers have an impact on supporting bamboo forest conservation efforts for the future of the Kampoeng Batara community.*

Keyword: *Bamboo, Conservation, Greenhouse, Kampoeng Batara.*

Pendahuluan

Keberadaan hutan bambu pada masyarakat Kampoeng Batara Papring memiliki nilai luhur budaya dan kearifan lokal masa lampau. Secara turun temurun masyarakat papring telah menggantungkan hidupnya pada hasil hutan khususnya tanaman bambu (Qiram, 2022; Qiram et al., 2022). Tanaman bambu diolah menjadi berbagai produk yang bernilai ekonomi dalam bentuk kerajinan, perlengkapan rumah tangga, material pertanian dan konstruksi bangunan (Mainaki, Revi Maliki, 2020).

Eksploitasi hutan bambu yang tidak terkendali tentunya dapat dampak resiko kerusakan alam baik langsung maupun tidak langsung (Rockwell et al., 2014). Dampak secara langsung yang dapat ditimbulkan seperti hilangnya kesuburan tanah, penurunan sumber daya air (Takahashi et al., 2007;

Upadhyaya et al., 2004), punahnya sejumlah keragaman hayati (Östersund, 2009), dan resiko banjir. Sedangkan efek tidak langsung dapat berupa perubahan iklim global (Chugunkova & Pyzhev, 2020), penurunan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat (Reboredo, 2013).

Hal serupa juga terjadi di Lingkungan Masyarakat Papring, dimana aktifitas pemanfaatan tanaman bambu masih belum diimbangi langkah konservasi oleh masyarakat. Masyarakat giat menebang bambu untuk membuat rumah, perkakas dapur dan kerajinan, hingga menjual tunas bambu untuk konsumsi (Qiram, 2022; Qiram et al., 2022). Sementara itu, belum banyak masyarakat yang sadar akan dampak yang ditimbulkan akibat penebangan bambu secara liar. Faktor ekonomi seringkali menjadi alasan utama yang memicu situasi tersebut. Disisi lain faktor disparitas pendidikan juga berperan langsung akan kondisi tersebut.

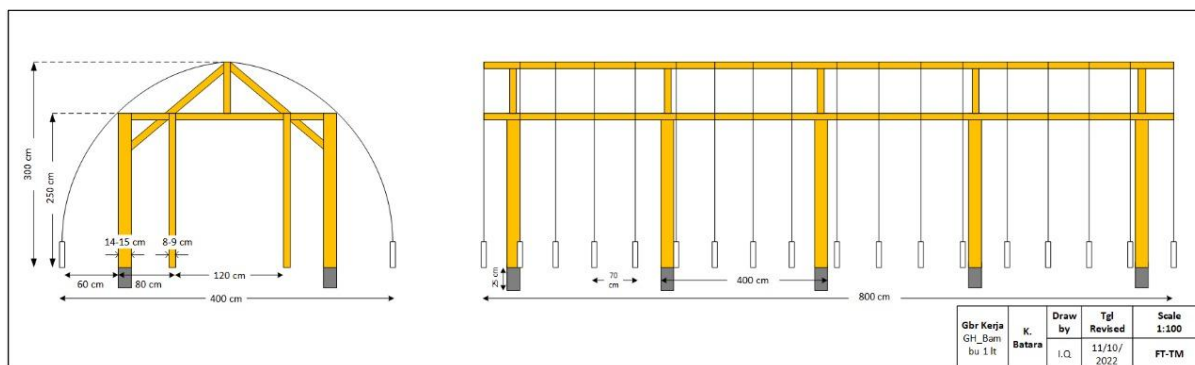
Penebangan tanaman bambu secara tidak terkendali ini telah berdampak pada kerusakan lingkungan dan matinya beberapa sumber mata air, kondisi selanjutnya memicu terjadinya konflik perebutan air oleh warga sejak 2014. Hingga saat ini, sebanyak 300 KK dari 600 KK warga di lingkungan Papring, masih bergantung dari sumber mata air di Sumber Nanas (Ekuatorial, 2021). Salah satu bentuk upaya konservasi alam pada lingkungan Kampoeng Batara adalah dengan menggalakkan upaya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah seperti penghijauan dan reboisasi. Rehabilitasi lahan dan konservasi tanah secara intensif terutama pada lahan di sekitar mata air dapat dilakukan dengan menanam jenis tanaman bamboo (Raka & Budiasa, 2011). Laju pertumbuhan tanaman bambu secara efektif dapat merehabilitasi alam dengan cepat (Atanda, 2015).

Selain upaya penanaman kembali tanaman bambu, penerapan teknologi juga menunjang langkah percepatan pengadaan suplay bibit bambu yang mencukupi. Salah satu teknologi tersebut berupa teknologi rumah kaca (*Greenhouse*). *Greenhouse* merupakan suatu bangunan pertanian yang digunakan sebagai sarana penelitian untuk budidaya tanaman karena kondisi lingkungannya yang dapat dimanipulasi dan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (*controlled environment agriculture*) (Tamil Nadu, 2011). Tanaman di dalam bangunan dapat terisolasi dari kondisi alam dan faktor eksternal lainnya yang tidak diharapkan. Kondisi di dalam *greenhouse* yang dapat mengisolasi tanaman dibuat agar pencahayaan yang terjadi berlangsung secara baik dan optimum untuk pertumbuhan tanaman (Ni Putu Yuliasih, Sumiyati, 2020).

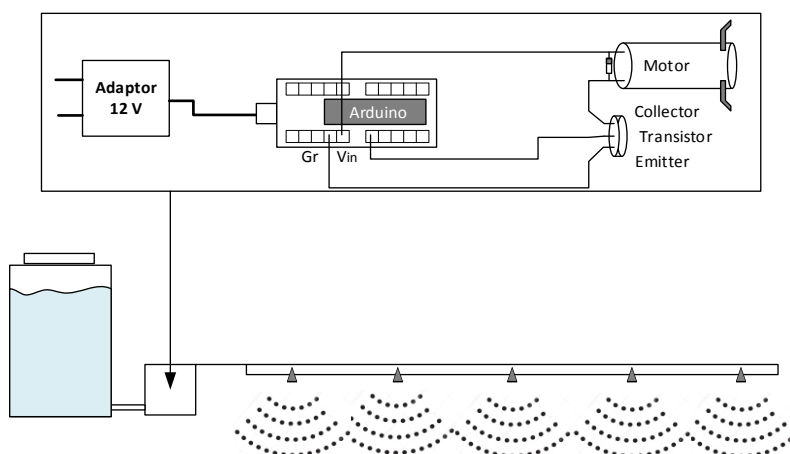
Metode

Strategi yang dilakukan untuk menunjang suplay bibit bambu adalah dengan menerapkan teknologi Rumah Kaca. Teknologi ini dibutuhkan untuk mengembangbiakkan 5 varietas bibit bambu

khas lokal terutama jenis “pring ori” yang sudah mulai langka. Penerapan teknologi greenhouse juga bertujuan untuk menekan angka kematian bibit akibat stress pasca tanam. Untuk mempermudah pengoperasiannya, teknologi rumah kaca ini juga dilengkapi dengan system operasi penyiraman otomatis yang dapat menyesuaikan dengan perubahan suhu dan kelembapan lingkungan. Adapun desain teknologi dapat ditampilkan melalui Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Desain Greenhouse pembibitan Bambu Kampoeng Batara



Gambar 2. Skema Instalasi Penyiraman Otomatis

Selain dalam bentuk penerapan teknologi greenhouse pembibitan bambu, kegiatan ini juga disertai dengan kegiatan pelatihan bagi remaja dan dan anak-anak di Kampoeng Batara, Papring. Kegiatan pelatihan didukung oleh narasumber yang berkompeten dibidang biologi tanaman. Tahapan kegiatan meliputi ; 1) pengenalan jenis-jenis bambu dan karakteristiknya, 2) teknik pemilihan bahan bibit, 3) penanaman bibit, dan 4) pemberian nutrisi selama masa simpan. Kegiatan ini bertujuan untuk membentuk kesadaran generasi penerus Kampoeng Batara untuk menjaga kelestarian hutan bambu.

Hasil dan Diskusi

Program penerapan teknologi dan edukasi pembibitan bambu ini telah berjalan mengikuti tahapan yang telah direncanakan. Adapun tahapan yang pertama meliputi proses perencanaan desain

dan penerapan teknologi. Dalam pelaksanaannya, teknologi greenhouse yang dibuat tetap mengacu pada identitas utama masyarakat Kampong Batara, dimana material greenhouse menggunakan bahan-bahan ramah lingkungan berupa bambu lokal. Proses penebangan dan pemilihan bahan juga didasarkan atas tingkat kebutuhan dan kategori bahan layak pakai. Berikut adalah dokumentasi tahapan pembuatan greenhouse.



Gambar 3. Rangkaian Pelaksanaan Pembuatan Teknologi Pendukung Program Pembibitan Bambu

Berdasarkan gambar 3 di atas, tahapan pembuatan teknologi tetap mengutamakan unsur kearifan lokal. Tanaman bambu telah menjadi identitas budaya lokal masyarakat Banyuwangi khususnya masyarakat Papring. Teknologi greenhouse tidak lepas dari unsur bambu sebagai ciri utama. Dalam penerapannya, bambu jenis “ori” dipilih sebagai tiang pancang utama karena dimensinya yang lebih besar, kokoh dan memiliki struktur yang lebih tahan terhadap lingkungan. Teknologi greenhouse pembibitan bambu dibuat dengan dimensi 4x7 meter, luas area ini mampu menampung lebih dari 300 bibit yang telah ditanam pada polybag. Sedangkan untuk teknologi system penyemprotan otomatis dirancang dan dibuat oleh himpunan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas PGRI Banyuwangi sebagai bentuk implemantasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) pengabdian kepada masyarakat. System penyemprot otomatis ini dirancang untuk metode penyemprotan berdasarkan perubahan suhu dan kelembapan ruang ideal pada greenhouse.

Tahap kedua dari kegiatan ini adalah pemberian pelatihan pembibitan bambu. Kegiatan ini dilaksanakan melalui pemaparan dan praktik langsung, yang diikuti oleh 20 peserta. Materi meliputi pengenalan jenis-jenis bambu dan teknik pembibitannya. Beberapa jenis bambu yang diperkenalkan adalah varietas utama hutan bambu dilingkungan Papring. Terdapat beberapa jenis varietas bambu

yang diperkenalkan melalui kegiatan pelatihan yang ditunjukkan melalui gambar 4 berikut.



Gambar 4. Jenis-Jenis Varietas Bambu

Kegiatan edukasi dan pelatihan diikuti oleh 15 orang anak-anak dan remaja kampoeng batara, kegiatan dilakukan dengan presentasi dan diskusi untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta dan kepedulian akan keberadaan hutan bambu bagi masyarakat Papring. Hasilnya survey menunjukkan lebih dari 50% peserta telah memahami tentang keberadaan tanaman bambu dilingkungannya, namun 60% lebih belum memahami dampak kerusakan alam yang ditimbulkan akibat penebangan hutan bambu. Setelah melakukan edukasi dan praktik lapangan, lebih dari 80% peserta memahami pentingnya bambu bagi masa depan masyarakat kampoeng Batara Papring, termasuk jenis-jenis bambu serta proses pembibitannya. Selain itu, antusiasme peserta dalam mengikuti kegiatan ini juga relatif tinggi, hampir seluruh peserta merasa bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat terutama untuk generasi peduli lingkungan dimasa yang akan datang.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil di atas, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitupenerapan teknologi greenhouse pembibitan bambu telah sesuai dengan target yang diharapkan. Dimana Intensitas cahaya yang memasuki ruangan greenhouse sebesar 20. – 30 % dan daya tampung greenhouse mampu mencapai 200-250 polybag. Sedangkan sistem yang diterapkan mampu bekerja dengan performa yang baik. Sistem penyemprotan otomatis bekerja pada rentang suhu 26°C sampai 27°C dan mempertahankan kelembaban udara antara 50% sampai 70%. Secara umum peserta pelatihan dapat mengenali jenis-jenis bambu dan memahami proses pembibitan. Hasilnya survey menunjukkan lebih dari 50% peserta telah memahami tentang keberadaan tanaman bambu dilingkungannya, namun 60% lebih belum memahami dampak kerusakan alam yang ditimbulkan akibat penebangan hutan bambu. Setelah melakukan edukasi dan praktik lapangan, lebih dari 80% peserta memahami pentingnya bambu bagi masa depan masyarakat kampoeng Batara Papring.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya disampaikan kepada Bapak Andire Buana – Integrated Terminal Manager Tanjung Wangi, Masyarakat Kampoeng Batara, Papring terutama Bapak Widie Nurmahmudi yang telah terlibat aktif dalam program penerapan teknologi greenhouse pembibitan bambu dari awal hingga akhir program. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada civitas akademika Fakultas Teknik Universitas PGRI Banyuwangi yang telah berperan dalam perancangan dan pembuatan teknologi dalam program ini, serta ucapan terima kasih kepada pihak-pihak baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung demi tercapainya target dan tujuan kegiatan dalam program penerapan teknologi greenhouse pembibitan bambu kampoeng Batara, Papring.

Daftar Referensi

- Atanda, J. (2015). Environmental impacts of bamboo as a substitute constructional material in Nigeria. *Case Studies in Construction Materials*, 3, 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2015.06.002>
- Chugunkova, A. V., & Pyzhev, A. I. (2020). Impacts of global climate change on duration of logging season in siberian boreal forests. *Forests*, 11(7), 1–18. <https://doi.org/10.3390/f11070756>
- Ekuatorial. (2021). *Edukasi, pengelolaan sumber daya, dan peran pemerintah dibutuhkan untuk mengurai konflik di Kalipuro*. <https://www.ekuatorial.com/2021/01/edukasi-pengelolaan-sumber-daya-dan-peran-pemerintah-dibutuhkan-untuk-mengurai-konflik-di-kalipuro/>
- Mainaki, Revi Maliki, R. Z. (2020). Pemanfaatan Keanekaragaman Bambu Secara Hidrologis, Ekonomis, Sosial dan Pertahanan. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 4(1), 44–54. <https://doi.org/10.29408/geodika.v4i1.1951>
- Ni Putu Yuliasih, Sumiyati, Y. S. (2020). Analisis Profil Suhu Pada Greenhouse Tipe Arch Untuk Budidaya Bunga Krisan (*Chrysanthemum morifolium*). *BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 4(1), 1–10.
- Östersund, C. (2009). *Deforestation Impacts on Biodiversity Conservation in the Dja Biosphere Reserve , Cameroon Master ' s Program in Ecotechnology and Sustainable Development (ECOSUD) - 120 ECTS Department of Engineering and Sustainable Development. June.*
- Qiram, I. (2022). *Identification and Implementation Strategy for Strengthening Bamboo Craft Industry in Papring Village Identification and Implementation Strategy for Strengthening Bamboo Craft Industry in Papring Village, Banyuwangi.* 3(2), 491–500. <https://doi.org/10.36526/gandrung.v3i2.1949>
- Qiram, I., Hadi, C. F., & Nurmahmudy, W. (2022). Penerapan Teknologi Produksi dan e-Commerce pada UKM Kerajinan Bambu di Lingkungan. *TEKIBA: Jurnal Teknologi Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 13–17.
- Raka, I. D. N., & Budiasa, I. M. (2011). Pelestarian Tanaman Bambu Sebagai Upaya Rehabilitasi Lahan Dan Konservasi Tanah di Daerah Sekitar Mata Air Pada Lahan Marginal di Bali Timur. *Agrimeta: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 1(1), 11–21.

- Reboredo, F. (2013). Socio-economic, environmental, and governance impacts of illegal logging. *Environment Systems and Decisions*, 33(2), 295–304. <https://doi.org/10.1007/s10669-013-9444-7>
- Rockwell, C. A., Kainer, K. A., d'Oliveira, M. V. N., Staudhammer, C. L., & Baraloto, C. (2014). Logging in bamboo-dominated forests in southwestern Amazonia: Caveats and opportunities for smallholder forest management. *Forest Ecology and Management*, 315(March), 202–210. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.12.022>
- Takahashi, M., Furusawa, H., Limtong, P., Sunanthapongsuk, V., Marod, D., & Panuthai, S. (2007). Soil nutrient status after bamboo flowering and death in a seasonal tropical forest in western Thailand. *Ecological Research*, 22(1), 160–164. <https://doi.org/10.1007/s11284-006-0194-6>
- Tamil Nadu Agricultural University. (2011). *Greenhouse type based on shape* (Issue 2, pp. 1–5).
- Upadhyaya, K., Arunachalam, A., & Arunachalam, K. (2004). Effect of bamboo foliage on soil respiration, microbial biomass and N mineralization. *Journal of Bamboo and Rattan*, 3(2), 169–183. <https://doi.org/10.1163/156915904774195160>