

**PENGOLAHAN SAMPAH BUAH DAN SAYUR DARI PASAR
INDUK MANDALIKA KOTA MATARAM NUSA TENGGARA
BARAT SEBAGAI MEDIA TUMBUH
Fusarium Sp INOKULAN GAHARU**

I Gde Adi Suryawan Wangiyana¹, Arbi Sanjaya¹, Lutfi Anggadhanian²,

¹ Fakultas Ilmu Kehutanan, Universitas Nusa Tenggara Barat,
² Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu, Lombok Barat

Email: dede.consultant@gmail.com

ABSTRACT (11pt bold)

The purpose of this research is to process fruit waste and vegetable waste from Mandalika Market at Mataram City as growth medium for Fusarium Sp agarwood inoculant. Collected fruit waste and vegetable waste were processed by grinding and filtrating into filtrate part and residue part. Filtrate part and residue part were formulated as combination growth media including: Fruit waste filtrate, vegetable waste filtrate, mix fruit-vegetable waste filtrate, fruit waste residue, vegetable waste residue and mix fruit-vegetable residue. Fusarium Sp. were sub-cultured into PDA before cultured on combination growth media. Colony diameter of Fusarium isolates were measured every day for seven days incubation period. Fusarium Sp. growth on media from fruit waste was better than its growth on media from vegetable waste. Fusarium Sp. has higher colony diameter on residue growth media compare to its colony diameter on filtrate growth media. On the other hand, filtrate growth media could support Fusarium Sp. to produce several pigmentations. This pigmentation could be an important key character for further taxonomical study. It could be concluded that fruit waste and vegetable waste from residue part could support maximum diameter colony of Fusarium Sp. while filtrate part of this waste could support Fusarium Sp. to produce pigmentation for taxonomical purpose.

Kata kunci: Sampah buah, sampah sayur, Fusarium, Gaharu

I. PENDAHULUAN

Gyriopsis versteegii merupakan jenis gaharu endemik pulau lombok yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Mulyaningish and Yamada, 2007). Gaharu spesies ini banyak tumbuh alami di hutan Senaru kabupaten Lombok Utara (Wangiyana dan Sukardi, 2018). Selain itu, spesies ini juga banyak dibudidakan di hutan tanam rakyat wilayah desa Pejaring Kabupaten Lombok Timur (Wangiyana et al., 2018).

Nilai ekonomis tinggi dari produk *G. versteegii* mendorong masyarakat pulau Lombok untuk melakukan budidaya terhadap komoditi ini. Budidaya gaharu membutuhkan teknologi bio-induksi dengan menggunakan inokulan penginduksi untuk mendapatkan hasil gubal gaharu yang berkualitas (Akter et al., 2013). Faktor terpenting dalam teknologi bio-induksi adalah inokulan penginduksi. Jenis inokulan penginduksi yang paling potensial dikembangkan untuk budidaya gaharu di Indonesia adalah *Fusarium Sp.* (Sri Wilarso et al., 2010).

Permasalahan timbul terkait mahalnya harga inokulan gaharu yang beredar di pasaran. Rata – rata inokulan gaharu dijual dalam bentuk paket dengan harga berkisar antara Rp 350.000 – 1.200.000 per paket. Hal ini cukup memberatkan petani gaharu Lombok yang relatif masih baru berkembang. Jika ditelusuri lebih lanjut, penyebab utama harga inokulan yang mahal adalah medium pertumbuhan inokulan yang dominan terbuat dari *Potato Dextrose Broth*. Medium ini memang merupakan medium standar untuk mengkultur inokulan *Fusarium sp* untuk bioinduksi gaharu (Santoso et al., 2011). Oleh karena itu perlu dicari medium alternatif pengganti PDB dengan harga yang lebih murah. Salah satu medium alternatif potensial adalah sampah buah dan sayur dari pasar di Kota Mataram.

Berdasarkan data Badan Lingkungan Hidup NTB, sampah bahan makananan terutama buah dan sayur merupakan sampah dominan dan memiliki proporsi lebih dari 67% di pasar kota Mataram. Penggunaan sampah tersebut memberikan keuntungan berupa bahan baku yang melimpah dan gratis. Praktis biaya operasional yang diperlukan hanya berupa transport bahan baku dari pasar ke lokasi pengolahan. Selain itu, penggunaan bahan baku sampah dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan di kota Mataram.

Sampah buah dan sayur meskipun tidak layak dikonsumsi manusia namun memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganism, terutama jamur (Anbu et al., 2017). Sampah sayur terbukti mampu mendukung pertumbuhan yeast dan fungi dengan kualitas

sebaik medium sabauraud agar grade laboratorium (Berde dan berde, 2015). Sampah buah juga terbukti mampu mendukung pertumbuhan yeast sehingga menghasilkan kultur yang layak untuk diambil biomasnya sebagai protein sel tunggal (Mondal et al., 2012).

Berdasarkan uraian tersebut diatas, sampah buah dan sayur sangat berpotensi digunakan sebagai medium alterantif untuk *Fusarium Sp.* Potensi tersebut perlu dibuktikan dengan uji coba mengkultur *Fusarium Sp.* pada medium hasil pengolahan sampah buah dan sayur. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji pertumbuhan *Fusarium Sp.* pada medium sampah buah dan sayur secara in-vitro.

II. METODOLOGI

Pengumpulan sampah buah dan sayur

Sampah buah dan sayur dikumpulkan dari pasar induk induk Mandalika di kota Mataram, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sampah ditempatkan pada wadah karung beras. Dilakukan inventarisasi jenis sampah buah dan sayur yang berhasil dikumpulkan untuk diolah menjadi medium pertumbuhan *Fusarium Sp.*

Pengolahan Sampah buah dan sayur

Sampel buah dan sayur dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir. Sampel kemudian dipotong dengan ukuran 1 – 2 cm. Jika ditemukan adanya bagian busuk pada sampel sebaiknya bagian itu dibuang. Sampel diblender hingga halus kemudian disaring menggunakan saringan teh. Setelah proses tersebut, sampel dibedakan menjadi sari dan ampas. Bagian sari buah dan sayur dapat langsung digunakan sebagai medium tumbuh *Fusarium sp.* Sementara bagian ampas dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 70°C hingga menjadi serbuk.

Rancangan Percobaan

Secara garis besar terdapat dua jenis medium pertumbuhan digunakan dalam penelitian ini yaitu: sari dan ampas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1 dan 2

Tabel 2. Komposisi medium sari buah dan sayur

Medium	Komposisi
Sari 1	Sari sayur dengan tambahan dekstroza
Sari 2	Sari sayur tanpa tambahan dekstroza
Sari 3	Sari buah dengan tambahan dekstroza
Sari 4	Sari buah tanpa tambahan dekstroza
Sari 5	Sari campuran (buah: sayur = 1:1) dengan tambahan dekstroza
Sari 6	Sari campuran (buah:sayur = 1:1) tanpa tambahan dekstroza

Sumber: Data primer (2018)

Tabel 3. Komposisi medium ampas buah dan sayur

Medium	Komposisi
Ampas 1	Ampas sayur dengan tambahan dekstroza
Ampas 2	Ampas sayur tanpa tambahan dekstroza
Ampas 3	Ampas buah dengan tambahan dekstroza
Ampas 4	Ampas buah tanpa tambahan dekstroza
Ampas 5	Ampas campuran (buah: sayur = 1:1) dengan tambahan dekstroza
Ampas 6	Ampas campuran (buah:sayur = 1:1) tanpa tambahan dekstroza

Sumber: Data primer (2018)

Pembuatan medium sari dan ampas

Pembuatan media sari dan ampas sesuai dengan metode Wangiyana (2015) dengan beberapa modifikasi. Sari buah dan sayur dapat langsung digunakan sebagai medium pertumbuhan *Fusarium Sp.* Volume sari buah dan sayur yang digunakan adalah 1 liter dengan penambahan agar sebanyak 20 gram. Untuk medium sari campuran maka digunakan 500 ml sari buah dan 500 ml sari sayur. Medium sari + dekstroza mendapat tambahan 15 gram dekstroza.

Medium Ampas buah dan sayur menggunakan 150 gram ampas buah dan sayur yang disuspensikan pada 1000 mL akuades. Untuk medium ampas campuran digunakan 75 gram ampas buah dan 75 gram ampas sayur. Semua media ditambahkan agar sebanyak 20 gram. Medium ampas + dekstroza mendapat tambahan 15 gram dekstroza.

Semua media pertumbuhan baik sari dan ampas dihomogenasi menggunakan hot plate stirrer. Selanjutnya media disterilisasi dengan menggunakan autoklaf 121°C tekanan 2 atm selama 15 menit. Sebanyak 20 ml medium dituang pada cawan petri diameter 9 cm untuk uji pertumbuhan isolat *Fusarium Sp.*

Uji Pertumbuhan *Fusarium sp.* pada medium sampah

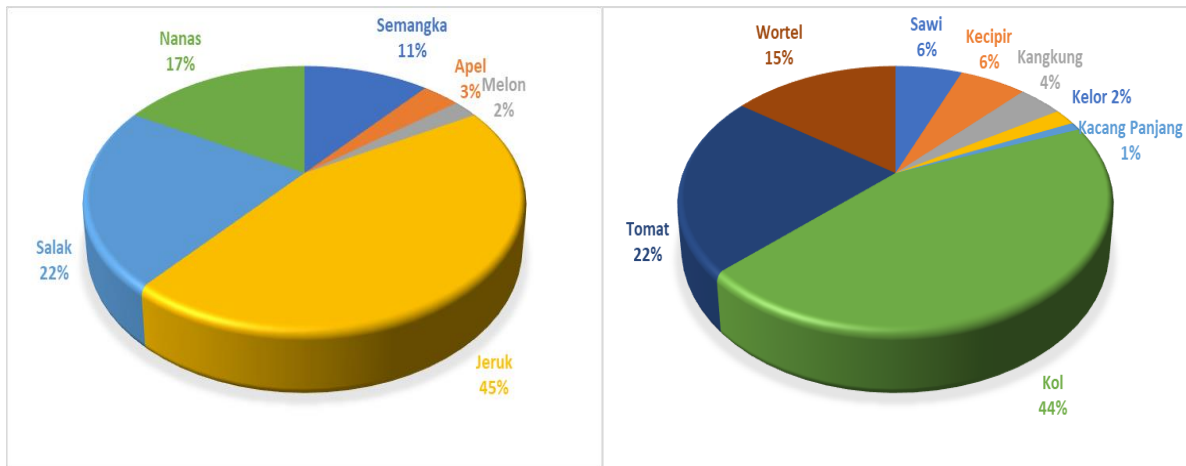
Isolat kapang inokulan gaharu yang digunakan adalah *Fusarium sp.* yang diisolasi oleh Yosephin et al. (2012). Uji pertumbuhan dilakukan sesuai dengan metode Sri Wilarso dkk. (2010) dengan beberapa modifikasi. Peremajaan isolate *Fusarium Sp.* dilakukan pada medium Potato Dextrose Agar (PDA). Selanjutnya isolate diinokulasikan pada berbagai medium sari dan ampas buah – sayur sesuai dengan yang tertera pada rancangan percobaan. Inokulasi dilakukan dengan memotong miselium *Fusarium Sp.* hasil peremajaan pada medium PDA dengan menggunakan cork borer dan memindahkannya ke medium sesuai rancangan percobaan. Kultur *Fusarium Sp.* diinkubasi pada temperature 27°C selama 7 hari. Pengukuran pertumbuhan isolat *Fusarium Sp.* dilakukan dengan mengukur diameter miselium secara vertikal, horizontal dan diagonal selama 7 hari waktu inkubasi.

Analisis data dilakukan secara deskriptif maupun inferensial. Analisis secara deskriptif dilakukan dengan menyajikan data proporsi jenis sampah buah dan sayur serta pertumbuhan isolat *Fusarium* dalam bentuk diagram dan grafik. Analisis secara inferensial dilakukan dengan melakukan uji ANOVA dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) masing – masing pada $\alpha = 0,05$. Selain itu dilakukan analisis standar error ($\alpha = 0,05$).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan sampah buah dan sayur

Sampah buah yang dominan ada di pasar induk Mandalika kota Mataram adalah buah yang memiliki banyak kandungan yaitu jeruk. Sementara itu, sampah sayur yang paling dominan adalah sayur kol. Menurut wawancara singkat dengan para pedagang di pasar, kol merupakan jenis sayuran yang tidak bisa disimpan lama sehingga mereka cenderung membuangnya jika tidak bisa menjual dalam satu hari. Sementara untuk sampah buah, lebih banyak terdiri dari buah – buah busuk sehingga tidak laku dijual. Proporsi jenis sampah buah dan sampah sayur di pasar Mandalika dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Proporsi sampah buah (kiri) dan sampah sayur (kanan) di pasar induk Mandalika

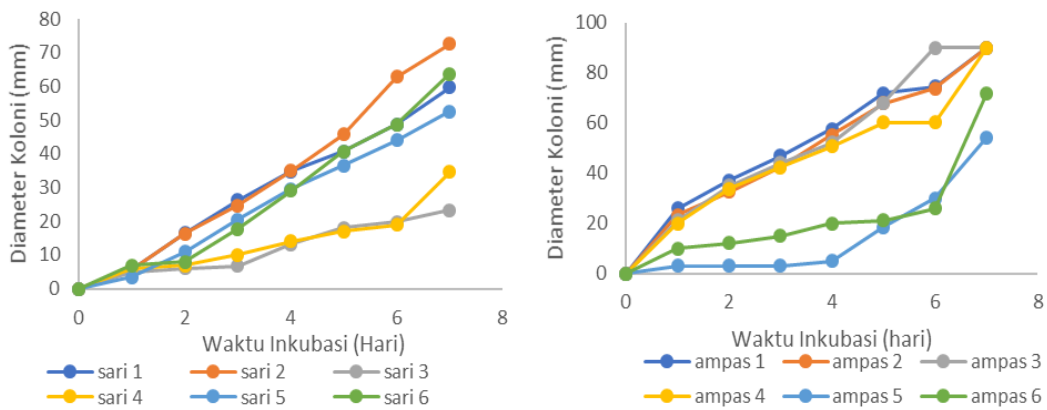
Sebagian besar sampah buah dan sayur tersebut berada dalam keadaan busuk ketika dilakukan sampling. Kadar air tinggi merupakan salah satu penyebab komoditi buah dan sayur rawan mengalami kerusakan. Kadar air tinggi menyebabkan buah dan sayur tersebut mudah untuk dikolonisasi oleh mikroorganisme pembusuk pada bahan pangan (Yadav & Singh, 2014).

Pengolahan sampah buah lebih mudah dibandingkan dengan sampah sayur. Buah mengandung lebih banyak air sehingga lebih mudah dihaluskan dengan blender dibandingkan dengan sayur. Ampas buah juga relatif lebih mudah kering dibandingkan dengan ampas sayur. Hal ini menyebabkan secara keseluruhan medium pertumbuhan berbasis sampah buah membutuhkan waktu pengolahan yang lebih singkat dibandingkan dengan medium berbasis sampah sayur.



Gambar 2. Medium pertumbuhan *Fusarium* hasil pengolahan dari sampah buah dan sayur (kiri 1 – 2 sampah buah, kiri 3 – 4 sampah sayur, kiri 4 – 5 campuran sampah buah dan sayur)

Perbedaan karakteristik media pertumbuhan berbasis sampah buah dan sayur terlihat dari tampilan morofologis yang berbeda antara medium pertumbuhan *Fusarium Sp* berbasis sampah buah, sampah sayur serta campuran buah dan sayur (Gambar 2). Tampak medium berbasis sampah buah memiliki turbiditas dan viskositas yang lebih rendah dibandingkan dengan medium berbasis sampah sayur. Perbedaan karakteristik tampilan ini terkait dengan perbedaan komposisi pada cairan suspensi buah dan sayur yang dikenal dengan nama “*Rheological Properties*”. (Diamante & Umemoto, 2015). Karakteristik ini merupakan paramter penting jika media berbasis sampah buah dan sayur kedepannya akan dikembangkan pada skala “*Pilot Plan*” atau bahkan pada tingkat industri.



Gambar 3. Perbandingan pertumbuhan *Fusarium Sp.* pada medium Sari (kiri) dan medium ampas (kanan)

Perbedaan karakteristik media pertumbuhan berbasis sampah buah dan sayur terlihat dari tampilan morofologis yang berbeda antara medium pertumbuhan *Fusarium Sp* berbasis sampah buah, sampah sayur serta campuran buah dan sayur (Gambar 2). Tampak medium berbasis sampah buah memiliki turbiditas dan viskositas yang lebih rendah dibandingkan dengan medium berbasis sampah sayur. Perbedaan karakteristik tampilan ini terkait dengan perbedaan komposisi pada cairan suspensi buah dan sayur yang dikenal dengan nama “*Rheological Properties*”. (Diamante & Umemoto, 2015). Karakteristik ini merupakan paramter penting jika media berbasis sampah buah dan sayur kedepannya akan dikembangkan pada skala “*Pilot Plan*” atau bahkan pada tingkat industri.

Berdasarkan Gambar 3. Terlihat bahwa komposisi media sari berbeda yaitu Medium sari buah (sari 1 dan sari 2), Sari sayur (sari 3 dan sari 4) serta sari campuran buah dan sayur (sari

5 dan sari 6) memberikan pola pertumbuhan berbeda terhadap isolate *Fusarium Sp.* Medium sari buah mampu memberikan efektivitas pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan sari sayur. Begitu pula jika sari buah dan sari sayur digabungkan tetap memiliki efektivitas pertumbuhan lebih rendah dibandingkan dengan sari buah. Buah dan sayur memang memiliki komposisi berbeda dan memberikan karakteristik pertumbuhan berbeda terhadap mikroorganisme, (Pratap et al., 2017)

Berdasarkan Gambar 3, Komposisi medium ampas berbeda yaitu: ampas buah (ampas 1 dan ampas 2), ampas sayur (ampas 3 dan ampas 4) serta kombinasi ampas sayur dan ampas buah (Ampas 5 dan ampas 6) memberikan pola pertumbuhan berbeda terhadap isolate *Fusarium Sp.* Medium ampas buah dan ampas sayur memberikan efektivitas pertumbuhan isolate *Fusarium Sp.* yang sama. Sementara itu, dengan mengkombinasikan ampas buah dan sayur justru dapat menurunkan efektivitas pertumbuhan isolat *Fusarium Sp.*

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa medium ampas secara umum memberikan pertumbuhan lebih baik dibandingkan medium sari. Medium ampas buah (ampas 1 dan ampas 2) dan ampas sayur (ampas 3 dan ampas 4) mendukung isolate *Fusarium Sp.* untuk tumbuh menghasilkan diameter koloni maksimal terbesar dan berbeda nyata dibandingkan medium pertumbuhan lainnya berdasarkan ANOVA dan BNJ. Ampas buah dan ampas sayur lebih banyak mengandung serat dibandingkan dengan sari buah dan sari sayur. Jamur secara alami mampu tumbuh dengan baik pada bahan yang mengandung serat. Bahan serat kompleks yang terdiri dari Selulosa, hemiselulosa maupun lignin merupakan bahan medium pertumbuhan yang sangat bagus untuk jamur (Crawford et al, 2017)

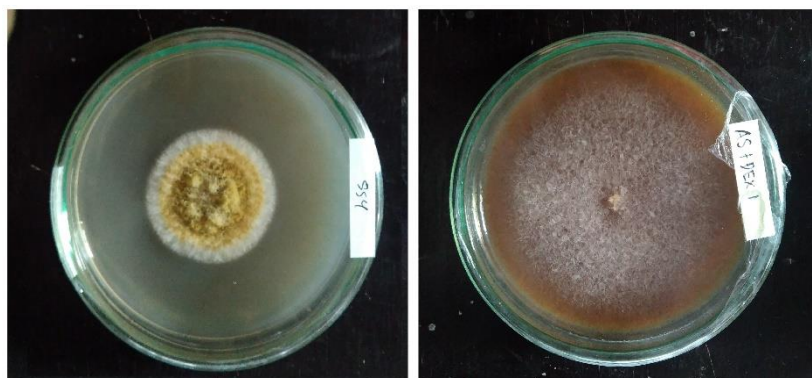
Tabel 1. Hasil ANOVA dan BNJ untuk Diameter Koloni Maksimum

Peringkat	Perlakuan	Diameter Koloni Maksimum (mm)	Notasi
1	ampas 1	90	a
2	ampas 2	90	a
3	ampas 4	89	a
4	ampas 3	88,3	a
5	sari 6	59,5	b

6	ampas 6	57,6	b
7	ampas 5	49,7	bc
8	sari 2	47,2	bc
9	sari 4	45,9	bc
10	sari 6	44,4	bc
11	sari 1	37,7	cd
12	sari 3	23,1	d

Keterangan: notasi berbeda menunjukkan berbeda signifikan pada $\alpha = 0,05$

Meskipun diameter koloni *Fusarium sp.* pada medium ampas lebih bagus dibandingkan dengan medium sari, namun terdapat perbedaan karakteristik pertumbuhan *Fusarium sp.* (gambar 4). Pada medium ampas, isolat *Fusarium* cenderung tumbuh meluas namun memiliki densitas miselium yang kurang padat. Pada medium sari, *Fusarium sp.* cenderung tumbuh tidak meluas ke arah tepi, tetapi memiliki densitas miselium yang padat. Oleh karena itulah diameter koloni *Fusarium sp.* terlihat lebih besar pada medium ampas dibandingkan dengan medium sari. Selain itu, Isolat *Fusarium sp.* tumbuh pada medium sari dengan menunjukkan adanya pigmentasi yang tidak muncul pada medium ampas. Pigmentasi pada fungi dipengaruhi oleh media tumbuh dan merupakan karakter esensial dalam klasifikasi (Sharma & Pandey, 2010). Dengan demikian, meskipun media sari tidak mendukung diameter koloni *Fusarium sp.* sebaik medium ampas, namun medium ini adalah medium yang sangat potensial untuk keperluan studi taksonomi jamur.



Gambar 4. Perbandingan morfologi pertumbuhan *Fusarium Sp.* pada medium sari (kiri) dan medium ampas (kanan)

IV. KESIMPULAN

Sampah buah dan sampah sayur yang diolah dalam 2 bentuk yaitu bagian sari dan ampas mampu mendukung pertumbuhan Isolat *Fusarium Sp* dengan kecenderungan bagian ampas mendukung pertumbuhan diameter koloni Isolat secara maksimal sementara itu bagian sari mendukung munculnya pigmentasi tertentu pada koloni isolat

V. DAFTAR PUSTAKA

- Akter, S., Islam, T., Zulkefeli, M., Kahn, S. I. 2013. Agarwood production a multidisciplinary field to be explored in Bangladesh. *International Journal of Pharmaceutical and Life Sciences*, 1 (4): 22 – 32.
- Anbu, S., Padma, J., Punithavalli K., Saranaraj, P. 2017. Fruit peel waste as a novel media for the growth of economically important Fungi. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6 (6): 426 – 428
- Berde and Berde, 2015. Berde, C. V. & Berde, V. B. 2015. Vegetable waste as alternative microbiological media for laboratory and industry. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 4(5): 1488 – 1494.
- Crawford, B., Pakpour S., Kazemian N., Klironomos J., Stoeffler K., Rho D., Denault J., Milani, A.S. 2017. Effect of fungal deterioration on physical and mechanical properties of hemp and flax natural fiber composites. *Material*, 10 (11): 1252 – 1266. Doi:10.3390/ma10111252
- Diamante, L. & Umemoto, M., 2015. Rheological properties of fruit and vegetables: a review. *International Journal of Food Properties*. 18 (6): 1191 – 1210.
- Kadir A., 2014. Jual inokulan *Fusarium*, vaksin, obat suntik. [Internet] [cited 2019, January 28] Available from: http://agromaret.com/jual/88561/jual_inokulan_fusarium_vaksin_obat_suntik_gaharu.
- Mondal, A. K., Sengupta, S., Bhowal, J., Bhattacharya, D. K. 2012. Utilization of fruit wastes in producing single cell protein. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 1 (5), pp. 430 – 438.

- Pratap, A., Kumar, M., Sibi G. 2017. Furit and Vegetable waste hydrolysates as growth medium for higher biomass and lipid production in *Chlorella vulgaris*. *Journal of Environment and Waste Management*. 4 (2): 204 – 210.
- Sharma, G. & Pandey, R. R. 2010. Influence of culture media on growth, colony character and sporulation of Fungi isolated from decaying vegetables wastes. *Journal of Yeast and Fungal Research*, 1 (8): 157 – 164.
- Sri Wilarso, B. R., Santoso, E., Wahyudi, A., 2010. Identifikasi jenis – jenis Fungi yang potensial terhadap pembentukan gaharu dari batang *Aquilaria* spp. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 1 (1): 1 – 5.
- Turjaman, M., Hidayat, A., Santoso, E., 2016. Development of agarwood induction technology using endophytic fungi. In book: *Agarwood*. Doi: 10.1007/978-981-10-0833-7_4
- Wangiyana, I G. A. S. & Sami'un. 2018. Characteristic of agarwood tea from *Gyrinops versteegii* fresh and dry leaves. *Jurnal Sangkareang Mataram*, pp. 4 (2): 41 – 44.
- Wangiyana, I G. A. S. & Malik, S. 2018. Application of arbuscular mycorrhiza from Senaru forest rhizosphere for *Gyrinops versteegii* germination and growth. *Biosaintifika*, 1 (2): 432-438.
- Wangiyana, I G. A. S. 2015. Pemanfaatan medium alternative untuk pertumbuhan *Fusarium Sp.* penginduksi pembentukan gaharu pada *Gyrinops versteegii* (Gilg) Domke. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 1 (3): 54 – 59.
- Wangiyana, I G. A. S., Wanitaningsih, S. K., Sanjaya, A. 2018. Bioinduksi *Gyrinops versteegii* menggunakan inokulan berbahan baku medium taugé dengan berbagai kedalaman pengeboran. Proceeding Seminar Nasional Implementasi Iptek Pertanian Berkelanjutan yang Tangguh Menuju Kedaulatan Pangan. Mataram, Indonesia. pp. 144 – 152.