



Potensi Jamur Pelapuk Dalam Mendekomposisi Limbah Kulit Kakao

IRADHATULLAH RAHIM¹, TUTIK KUSWINANTI², LAODE ASRUL³, BURHANUDDIN RASYID⁴

¹Fakultas Pertanian, Peternakan, Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jend. Ahmad Yani Km 6 Parepare 91111
email: iradhat76@gmail.com

²Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar 90245

³Pusat Studi Lingkungan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar 90245

⁴Jurusan Ilmu Tanah, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar 90245

ABSTRAK

Salah satu komoditas penting di Indonesia adalah kakao. Namun hanya isi biji yang dikelola secara komersial. Padahal limbah kulit kakao yang mencapai 95% dari total biomassa merupakan sumber bahan organik yang potensial. Namun, kulit kakao yang terdiri dari senyawa lignin, selulosa, dan hemiselulosa sangat sulit terdekomposisi. Jamur pelapuk merupakan salah satu jenis mikroba yang dapat mendegradasi senyawa-senyawa tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi jamur pelapuk untuk mendekomposisi limbah kulit kakao. Penelitian dilakukan dengan mengisolasi jamur pelapuk dari pertanaman kakao. Jamur pelapuk kemudian diinokulasi pada limbah kulit kakao. Dilakukan pengamatan penurunan bobot kakao dan uji lignoselulolitik. Hasil penelitian menunjukkan isolasi jamur pelapuk menghasilkan isolat BSA, BPB, BPC, BPE1, BPE2, BSF, BPG, dan JT. Penurunan bobot limbah kakao tertinggi pada pemberian isolat BPB. Kadar selulosa terendah pada pemberian isolat BSA, sedangkan kadar hemiselulosa dan lignin terendah, masing-masing pada pemberian isolat BPE2 dan BPB.

Kata Kunci: jamur pelapuk, lignoselulolitik, kulit kakao

PENDAHULUAN

Limbah pertanian merupakan hasil ikutan dari usaha-usaha pertanian berupa biomassa dalam jumlah yang cukup besar. Biomassa ini merupakan sumber bahan organik yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan dan pupuk. Bahan organik tanah merupakan indikator kesuburan tanah. Limbah kulit kakao adalah limbah pertanian yang cukup potensial sebagai sumber bahan organik. Kakao merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia. Perkembangan luas dan produksi kakao Indonesia mengalami peningkatan selama 5 tahun terakhir. Tahun 2007 luas perkebunan kakao 1.379.280 ha meningkat menjadi 1.677.254 ha pada tahun 2011. Walau di sisi lain produksi cenderung menurun (Asrul, 2013).

Kakao mempunyai biomassa yang cukup besar. Bila tanpa naungan akan menghasilkan produksi 23 kg per pohon, dengan daun dan

ranting sebesar 6,85 ton ha⁻¹ biomassa. Bila dengan naungan berproduksi 10,80 kg per pohon, dengan biomassa daun dan ranting mencapai 11,88 ton ha⁻¹. Sedangkan bobot buah kakao yang dipanen dari 1 ha akan diperoleh 6.200 kg kulit buah (Nasaruddin, 2010). Produksi komoditas kakao untuk luas lahan sebesar 972.400 hektar dapat dihasilkan biji kakao sebanyak 572,9 ribu ton pada tahun 2003 dan limbah tanaman kakao yang dihasilkan mencapai 1.876.600 ton tahun⁻¹ (Mathius dan Sinurat, 2001). Limbah kakao yang ditumpuk di pertanaman cenderung menjadi media patogen yang dapat kembali menyerang pertanaman kakao. Namun kulit kakao cenderung sulit terdekomposisi karena terdiri dari senyawa lignoselulolitik.

Proses dekomposisi terjadi bila terdapat asosiasi antara faktor-faktor fisik dan faktor-faktor biologis. Faktor biologis mempunyai peran yang lebih besar dibanding faktor fisik



(Aksornkoae dan Khemnark,1984). Faktor biologis dipengaruhi oleh sejumlah mikroba, yaitu jamur dan bakteri.

Dikenal ada 3 jenis jamur yang berperan dalam proses dekomposisi, yaitu pelapuk coklat (*brown rot*), pelapuk putih (*white rot*) dan pelapuk lunak (*soft rot*). Pengelompokan jamur pelapuk ini didasarkan pada hasil proses pelapukan.

METODE

Pengambilan sampel, isolasi, perbanyakan, dan peremajaan jamur pelapuk. Isolat jamur pelapuk diperoleh dari tanaman tahunan dan batang kakao yang telah melapuk di beberapa tempat. Tubuh buah jamur yang diperoleh disimpan dalam kantong kertas, selanjutnya dibawa ke Laboratorium untuk diisolasi. Isolat selanjutnya dimurnikan dan diperbanyak pada media Potato Dextrose Agar (PDA). Sedangkan peremajaan Isolat dilakukan dengan cara media PDA (Potatoes Dextrose Agar) steril dituang ke cawan petri yang steril di Laminar Air Flow. Media dibiarkan dingin dan memadat. Setelah media PDA padat, isolat jamur yang telah tersedia dipotong dadu dengan ukuran 1x1 cm, kemudian dipindahkan satu potong ke dalam media PDA. Setelah selesai, cawan petri disegel dengan parafilm dan diinkubasi pada suhu kamar (28 °C) selama 3-5 hari hingga terbentuk miselia. Untuk melihat pertumbuhan miselia pada media, cukup dilakukan pengamatan secara visual karena penampakan miselia pada media sangat khas seperti serat-serat (Sigit, 2008).

Inokulasi jamur pelapuk pada limbah kulit kakao. Limbah kulit kakao dicacah menggunakan mesin pencacah dengan ukuran 1-3 cm. Kulit kakao dicampur dengan dedak dan kapur dengan perbandingan 5:1:0.05. Campuran diaduk rata dengan ditambahkan air sampai kadar 30%. Media organik ditimbang 100 g ke dalam botol dan ditutup dengan plastic tahan panas dan aluminium foil kemudian diautoklaf. selama selama 1 jam. Setelah media dingin, isolat jamur pelapuk dinokulasi ke dalam media kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 40 hari.

Penurunan bobot media diukur dengan menghitung selisih bobot dari awal hingga akhir penelitian.

Kadar Lignin, Selulose dan Hemiselulose. Untuk menentukan kadar lignin, selulosa dan hemiselulosa maka spawn dikeluarkan dari baglog kemudian terlebih dahulu ditentukan kadar ADF (Acid Detergent Fiber) dan NDF (Neutral Detergent Fiber). Bahan organik yang telah difermentasi dikeluarkan dari baglog kemudian dikeringkan selama 2-3 hari. Sebelum dan setelah fermentasi dilakukan penimbangan bobot limbah organik dan pengamatan terhadap tekstur produk fermentasi serta analisis kandungan serat kasar (CF). Untuk menentukan kadar lignin, selulosa dan hemiselulosa terlebih dahulu ditentukan kadar ADF (Acid Detergent Fiber) dan NDF (Neutral Detergent Fiber) menggunakan metode Van Soest (1976).

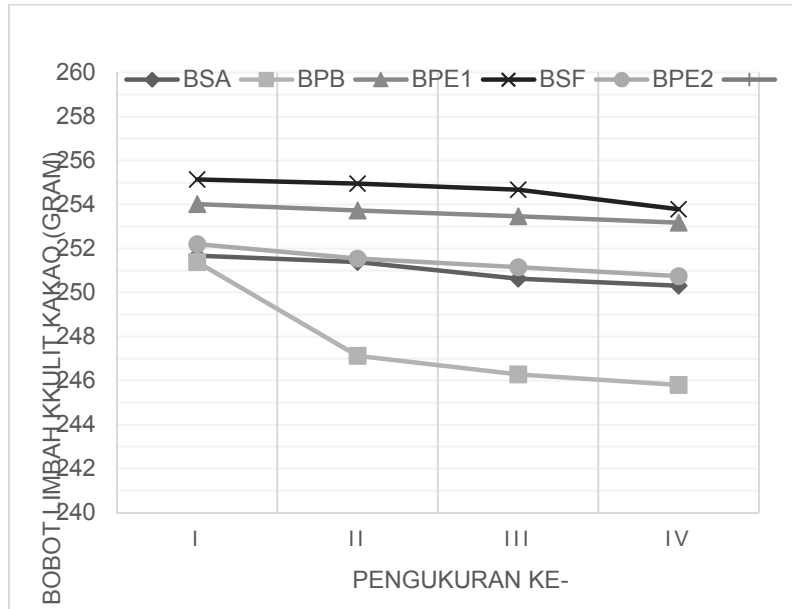
HASIL

Isolasi Jamur Pelapuk. Jamur pelapuk diperoleh pada pertanaman kakao di Kabupaten Sidrap. Isolasi yang dilakukan dari tubuh buah berbagai jenis jamur pelapuk diperoleh beberapa isolat jamur yaitu, BSA, BPB, BPC, BPD, BPE1, BSF, BPG, BPH, dan JT. Warna dan karakter fisik isolat berbeda. Isolat berwarna putih, kekuningan, oranye, keabuan, Hal tersebut disebabkan faktor genetik dapat juga disebabkan oleh kondisi lingkungan dan medium pertumbuhannya. Baon et al (2012) menyatakan variasi koloni dapat disebabkan selain faktor genetik juga oleh kondisi lingkungan di area sampling dan pada medium pertumbuhan termasuk sumber karbon, temperature, dan pH. Sumber karbon dapat diperoleh dalam bentuk organik dan inorganic. Bentuk organik termasuk asam amino, asam organik, polyalcohol, dan bentuk organik lainnya. Sedangkan bentuk inorganic termasuk karbon dan gas CO (M. Arshad, et al, 1991).

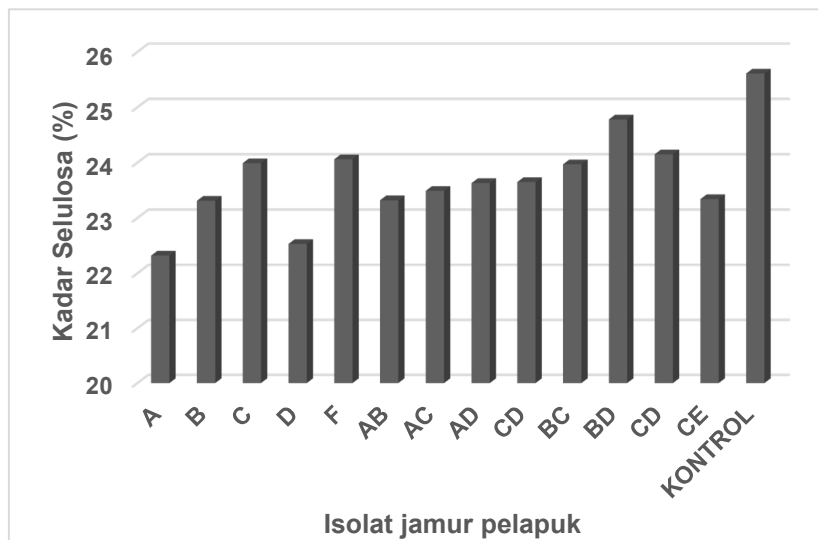
Inokulasi jamur pelapuk pada limbah kulit kakao. Gambar 1 menunjukkan adanya penurunan bobot limbah kulit kakao yang telah diinokulasi jamur pelapuk asal pertanaman

kakao di Kabupaten Sidrap. Penurunan bobot yang paling tinggi, yaitu dengan menggunakan isolat BPB, dibandingkan isolat lainnya. Menurut Eriksson *et al.* (1989), umumnya kelompok fungi menunjukkan aktivitas biodekomposisi paling signifikan, dapat segera

menjadikan bahan organik tanah terurai menjadi senyawa organik sederhana yang berfungsi sebagai penukar ion dasar yang menyimpan dan melepaskan nutrisi di sekitar tanaman.



Gambar 1. Penurunan bobot limbah kulit kakao yang diinokulasi isolat jamur pelapuk yang diukur tiap 10 hari.



Gambar 2. Kadar Selulosa (%) limbah kulit kakao yang diinokulasi isolat jamur pelapuk dan kombinasinya. BSA (A), BPB (B), BPE1 (C), BSF (D), BPE2 (F), dan Kontrol (tanpa inokulasi jamur pelapuk)

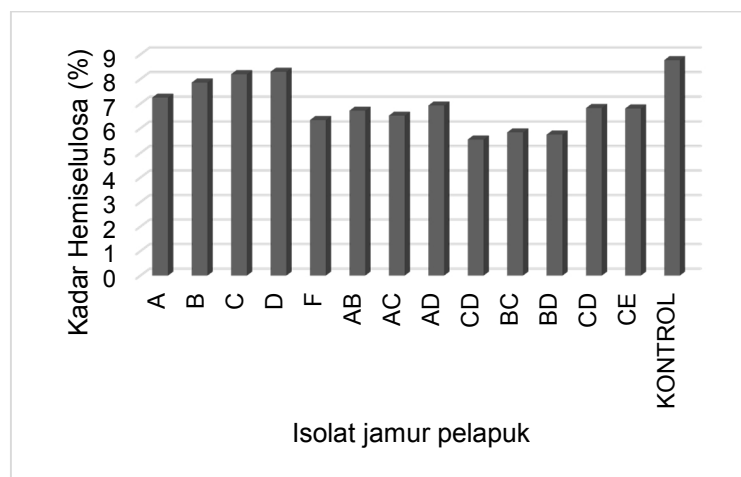
Isolat BPB merupakan makrofungi dari kelas Basidiomycetes. Makrofungi menghasilkan spora dalam bangunan yang berbentuk seperti payung, kuping, oral atau

bola, bahkan beberapa makrofungi tersebut sudah banyak dibudidayakan dan dimakan. Pertumbuhan hifa dari fungi kelas Basidiomycetes dan Ascomycetes (diameter

hifa 5–20 μm) lebih mudah menembus dinding sel-sel tubular yang merupakan penyusun utama jaringan kayu. Pertumbuhan pucuk hifa maupun miselium (kumpulan hifa) menyebabkan tekanan fisik dibarengi dengan pengeluaran enzim yang melarutkan dinding sel jaringan kayu (Saraswati, dkk, 2006).

Kadar Lignoselulotik Limbah Kulit Kakao yang dinokulasi jamur pelapuk. Kadar lignoselulotik kulit buah kakao yang diinokulasi jamur pelapuk pada umumnya lebih rendah dibanding tanpa jamur pelapuk (kontrol) ditunjukkan pada Gambar 2,3, dan 4 Kadar selulosa paling rendah terdapat pada limbah kulit kakao yang diinokulasi isolat BSA (A), sedangkan pada kombinasi isolat jamur yaitu kombinasi antara isolat BSA dan

BPB (AB). Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kadar selulosa dan hemiselulosa pada tanaman pakan yang muda mencapai 40% dari bahan kering. Bila hijauan makin tua proporsi selulosa dan hemiselulosa makin bertambah (Tillman *et al.* 1998). Selulosa merupakan substansi yang tidak larut dalam air yang terdapat di dalam dinding sel tanaman terutama dari bagian batang, tangkai dan semua bagian yang mengandung kayu. Selulosa merupakan homopolisakarida yang mempunyai molekul berbentuk linear, tidak bercabang dan tersusun atas 10.000 sampai 15.000 unit glukosa yang dihubungkan dengan ikatan β -1,4 glikosidik (Nelson dan Michael, 2000).



Gambar 3. Kadar Hemiselulosa (%) limbah kulit kakao yang diinokulasi isolat jamur pelapuk dan kombinasinya. BSA (A), BPB (B), BPE1 (C), BSF (D), BPE2 (F), dan Kontrol (tanpa inokulasi jamur pelapuk).

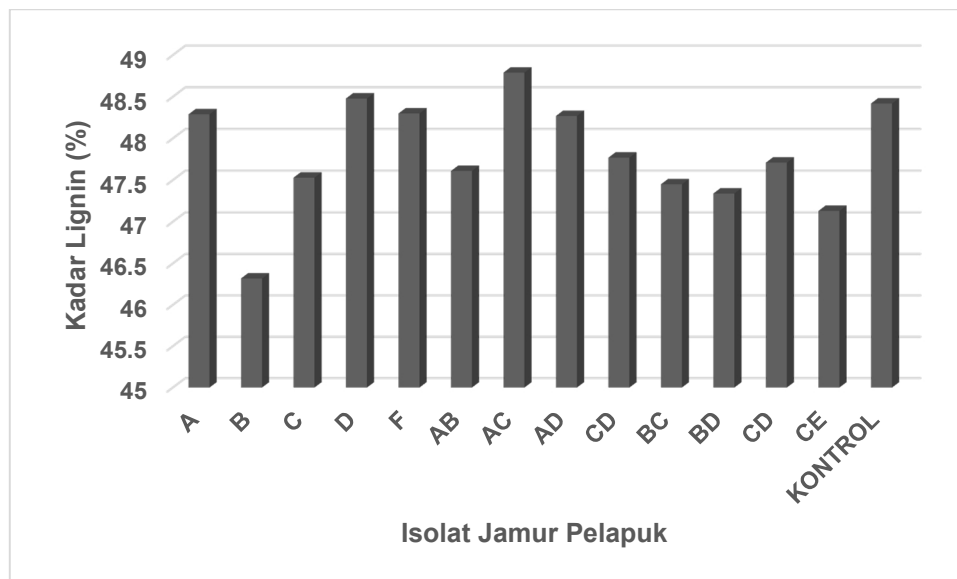
Hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida heterogen dengan berat molekul rendah. Jumlah hemiselulosa biasanya antara 15 dan 30 persen dari berat kering bahan lignoselulosa (Taherzadeh, 1999). Hemiselulosa relatif lebih mudah dihidrolisis dengan asam menjadi monomer yang mengandung glukosa, mannanosa, galaktosa, xilosa dan arabinosa. Hemiselulosa mengikat lembaran serat selulosa membentuk mikrofibril yang meningkatkan stabilitas dinding sel. Selain itu juga berikatan silang dengan lignin membentuk jaringan kompleks dan memberikan struktur yang kuat. Jung

(1989) melaporkan bahwa perubahan pencernaan selulosa dan hemiselulosa diakibatkan oleh keberadaan lignin yang berubah-ubah. Hemiselulosa rantainya pendek dibandingkan selulosa dan merupakan polimer campuran dari berbagai senyawa gula, seperti xilosa, arabinosa, dan galaktosa. Selulosa alami umumnya kuat dan tidak mudah dihidrolisis karena rantai glukosanya dilapisi oleh hemiselulosa dan di dalam jaringan kayu selulosa terbenam dalam lignin membentuk bahan yang kita kenal sebagai lignoselulosa.

Kadar hemiselulosa terendah diperoleh pada kulit buah kakao yang diberi isolat BPE2

yang merupakan jenis *Trichoderma* sp. *Trichoderma* merupakan salah satu jenis fungi atau jamur yang menghasilkan enzim selulase serta enzim lain yang mendegradasi kompleks polisakarida. Kandungan enzim selulase *Trichoderma* dapat mendegradasi selulosa sehingga pembusukan bahan organik akan

terjadi dengan cepat. Potensi ini sangat bermanfaat bagi sektor pertanian karena dapat digunakan dalam proses pengomposan. Pengomposan dengan *Trichoderma* biasanya membutuhkan waktu sekitar 21-45 hari (Cuevas, 1997).



Gambar 4. Kadar Lignin (%) limbah kulit kakao yang diinokulasi isolat jamur pelapuk dan kombinasinya. BSA (A), BPB (B), BPE1 (C), BSF (D), BPE2 (F), dan Kontrol (Tanpa inokulasi jamur pelapuk)

Lignin adalah salah satu komponen penyusun tanaman yang bersama dengan selulosa dan bahan-bahan serat lainnya membentuk bagian struktural dan sel tumbuhan. Pada batang tanaman, lignin berfungsi sebagai bahan pengikat komponen penyusun lainnya. Degradasi bahan organik dipengaruhi adanya lignin dan silika yang terdapat pada dinding sel secara bersama-sama membentuk senyawa kompleks dengan selulosa dan hemiselulosa. Senyawa kompleks ini sulit ditembus oleh enzim mikroba sehingga akan menghambat pencernaan dinding sel dan selanjutnya menurunkan pencernaan termasuk bahan organik didalamnya. Lignin merupakan komponen yang tidak dicerna, sehingga dapat mempengaruhi pencernaan serat kasar (Van Soest, 1976). Kadar lignin terendah diperoleh pada pemberian isolat BPB.

KESIMPULAN

1. Isolasi jamur pelapuk dari pertanaman kakao diperoleh PC, BPD, BPE1, BPE2, BSF, BPG, BPH, dan JT dengan berbagai bentuk dan warna isolat.
2. Penurunan bobot limbah kulit kakao diperoleh pada pemberian isolat BPB, yaitu 5.59 gram selama 40 hari.
3. Penurunan Kadar selulosa tertinggi terdapat limbah kulit kakao yang diinokulasi isolat BSA, kadar Hemiselulosa dengan isolat BPE2, dan kadar Lignin dengan isolat BPB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ahmad Yani, S.P yang telah membantu dan menjadi teman diskusi selama pelaksanaan penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoae, S., dan C. Khemnark. 1984. Nutrient Cycling in Mangrove Forest of Thailand. Hlm. 545 – 557 dalam Proc. As. Symp. Mangr. Env. Res. And Manag. E. Soepadmo, A. N. Rao dan D. J. Macintosh (Peny.). University of Malaya & UNESCO. Kuala Lumpur.
- Arshad, M, W.T. Frankerberger. *Microbial production of plant hormones*. Plant and Soil 1991: 13:11-18.
- Asrul, L., 2013. Agribisnis Kakao. Penerbit Media Bangsa, Jakarta.
- Cuevas, V.C. 1997. Rapid Composting Tecnology In The Philippinnes: Its Role In Producing Good-Quality Organic Fertilizers. Intitute Of Biological Scienses (IBS). Philippines.
- Jung, H.G., 1989. Forage Lignins and Their Effects on Feed Digestibility. Agron. J. 81.
- Mathius, I.W., dan A.P. Sinurat, 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. Wartazoa 11 (2): 20–31.
- Nasaruddin, 2010. Pemanfaatan limbah Kakao. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Unhas, Makasar.
- Nelson, D.C. and M. C. Michael, 2000. Lehninger Principle of Biochemistry. 3rd Ed. Worth Publishers. New York.
- Saraswati R., Santoso, E., Yuniarti, E., 2006. Organisme Perombak Bahan Organik in Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. (eds) R.D.M. Simanungkalit, Suriadikarta D.A., Saraswati R, Setyorinis D, Hartatik W. Badan Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Taherzadeh M.J., 1999. Ethanol from Lignocellulose: Physiological Effects of Inhibitors and Fermentation Strategies. [thesis]. Göteborg: Department of Chemical Reaction Engineering, Chalmers University Of Technology.
- Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P.J., 1976. New Chemical Methods for Analysis of Forages for The Purpose of Predicting Nutritive Value. Pref IX International Grassland Cong.