Pelita Perkebunan 31(1) 2015, 41–48

Aplikasi Kapur dan Urea serta Pengaruhnya Terhadap Perkembangan *Phythophthora palmivora*

Application of Lime and Urea and its Effect on Development of Phythophthora palmivora

Sakti Widyanta Pratama[1*)] dan Niken Puspita Sari[1)]

[1)]Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman 90, Jember, Indonesia
[*)]*Corresponding author*: sakti.pratama@gmail.com

Abstrak

Busuk buah kakao yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* merupakan salah satu penyakit utama kakao terutama di perkebunan dengan iklim basah. Penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil panen hingga mencapai 46,6% di Jawa Timur. Berbagai usaha pengendalian yang telah dilakukan belum dapat memberikan hasil yang signifikan. Urea selain berfungsi sebagai pupuk dapat juga menghasilkan gas amonia bila dicampur kapur yang diduga mampu menekan serangan penyakit busuk buah kakao. Penelitian bertujuan untuk mengetahui keefektifan pengendalian penyakit busuk buah kakao dengan menggunakan kombinasi kapur dan urea. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2013. Buah kakao terinfeksi penyakit busuk buah diambil dari Kebun Percobaan Kaliwining. Urea dan kapur pertanian dicampur untuk menghasilkan gas amoniak. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gas amonia dapat terbentuk dari urea dan kapur dapat mempercepat reaksi pembentukannya. Gas amonia yang terbentuk dari perlakuan urea 0,06% dan kapur 0,3% dapat mengendalikan jamur *P. palmivora* yang berada di dalam tanah.

Kata kunci: busuk buah, *Phytophthora palmivora*, urea, kapur, amonia

Abstract

Black pod rot disease is caused by Phytophthora palmivora *is one of the main diseases of cocoa plantations particularly in wet climate. This disease can cause loss of harvest up to 46.6% in East Java. Various control efforts attempted so far have no significant improvements. Beside as fertilizer urea can also produce ammonia gas when combined with lime which may suppress black pod rot. This research aims to determine the effectiveness of black pod rot control using the combination of lime and urea. This research was conducted from June to September 2013. Black pod rot infected pods were taken from Kaliwining Experimental Station. Urea and agricultural lime were mixed to produce ammonia gas. The results showed that ammonia could be produced from urea and lime mixing can speed up the formation. The ammonia gas formed from 0.06% urea and 0.3% lime was effective to suppress the* P. palmivora *fungus development inside the soil.*

Keywords*: pod rot,* Phytophthora palmivora, *urea, lime, ammonia*

PENDAHULUAN

Busuk buah kakao merupakan penyakit penting pada tanaman kakao yang sampai saat ini masih menjadi permasalahan di perkebunan milik negara, swasta, maupun di kebun petani. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* yang dapat berkembang dalam kondisi lingkungan dengan kelembaban tinggi, curah hujan yang tinggi, metode budidaya yang buruk, dan penggunaan tanaman rentan (Semangun, 2000). Pada buah yang terserang tampak adanya bercak kecoklatan kemudian menghitam. Selain tanaman kakao, *P. palmivora* dapat menyerang beberapa jenis tanaman, termasuk karet, lada hitam, kelapa, durian, nanas, pepaya, jeruk, alpukat, dan banyak tanaman hias (Bowers *et al.*, 2001).

Busuk buah dapat menyebabkan kehilangan hasil berkisar antara 10 dan 30% di dunia (McMahon & Purwantara, 2004). Dilaporkan bahwa kerugian di kebun kakao milik perkebunan negara di Jatirono sebesar 41,9%, dan kebun Penataran 46,63% (Sri-Sukamto *et al.*, 1997), dengan demikian hampir 50% produksi hilang. Jamur patogen penyebab penyakit busuk buah kakao hingga saat ini masih merupakan masalah penting yang belum dapat diselesaikan. Jamur *P. palmivora* merupakan jamur dari kelas Oomycetes yang memiliki ciri-ciri morfologi miselium panjang dan berwarna putih dengan spora berbentuk seperti buah pir (Drenth & Sendall, 2001).

Usaha pengendalian buah busuk telah banyak dilakukan baik melalui pengendalian secara terpadu dengan cara mekanis, kultur teknis, menanam tanaman tahan, secara kimiawi maupun biologis (Sri-Sukamto *et al.*, 1997). Penggunaan fungisida kimia akan berdampak pada lingkungan dan manusia serta apabila digunakan dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi (Akrofi *et al.*, 2012). Sampai saat ini penyakit busuk buah tidak dapat dikontrol secara kuratif. Alternatif pengendalian penyakit busuk buah kakao dapat menggunakan agens hayati sebagai biofungisida, di antaranya dengan memanfaatkan bakteri *Pseudomonas fluorescence* dan *Bacillus subtilis* (Pratama *et al.*, 2013).

Metode pengendalian secara teknis dan kimiawi yang sudah sering dianjurkan yaitu dengan memendam buah busuk ke dalam tanah dan diperlakukan dengan menggunakan urea dan kapur. Jamur *P. palmivora* bersifat *soil borne*, spora dapat bertahan di dalam tanah dalam jangka waktu yang cukup panjang. Kulit buah kakao yang terinfeksi dapat menjadi sumber inokulum penyakit busuk buah (Guest, 2007). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah cara pengendalian dengan melakukan pemendaman dan pemberian urea dan kapur cukup efektif untuk dianjurkan. Urea selain berfungsi sebagai pupuk, juga dapat menghasilkan gas amonia yang mampu menekan serangan busuk buah kakao dalam jumlah yang tepat (Darmono *et al.*, 1999).

Urea memiliki rumus kimia $CO(NH_2)_2$ dan kadar N sebanyak 46%. Urea bersifat higroskopis dan sangat mudah larut dalam air sehingga dapat mudah diserap oleh tanaman. Urea dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kadar klorofil. Dengan meningkatnya klorofil diharapkan dapat meningkatkan ketahanan tanaman. Penggunaan kapur mampu meningkatkan pH tanah. Tanah masam merupakan lingkungan yang sangat disukai oleh jamur, sehingga peningkatan pH tanah diharapkan dapat menghambat pertumbuhan jamur *P. palmivora*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Juni-September 2013 dalam skala laboratorium, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor

pertama adalah dosis urea sedangkan faktor kedua dosis kapur. Dosis urea yang digunakan adalah 0 dan 6 g sedangkan dosis kapur 0, 10, 20, dan 30 g. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan tanah yang sudah disterilisasi. Kulit buah kakao yang terinfeksi penyakit busuk buah dikumpulkan dan dicacah dengan ukuran ±1cm dan ditularkan pada tanah steril dengan cara dicampur. Tanah yang telah ditulari diinkubasi selama tujuh hari.

Pengukuran Pelepasan Gas Amonia

Tanah yang terinokulasi jamur *P. palmivora* diambil sebanyak 100 g, dan dicampur dengan kombinasi perlakuan urea dan kapur. Kombinasi perlakuan tanah, urea, dan kapur dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 mL dan disiram air sampai kapasitas lapang. Erlenmeyer dibuat tertutup rapat dan dihubungkan dengan selang ke erlenmeyer 100 mL lainnya yang berisi asam borat 20 mL 0,05 N dan *indicator conway* sebanyak 6 tetes yang berfungsi sebagai larutan penampung untuk menangkap gas amonia yang dihasilkan. Pengamatan dilakukan terhadap banyaknya gas yang dihasilkan dari setiap kombinasi perlakuan. Interval pengamatan dilakukan pada hari pertama setelah aplikasi, hari ke-2, ke-3, ke-6, dan ke-16. Pengamatan pelepasan gas amonia dilakukan dengan menggunakan metode titrasi menggunakan H_2SO_4 0,01 N. Hasil akhir titrasi digunakan untuk menghitung amonia yang dihasilkan masing-masing perlakuan.

Pengukuran Pertumbuhan *P. palmivora*

Tanah terinfeksi *P. palmivora* diambil sebanyak 100 g kemudian dicampur dengan urea dan kapur dengan kombinasi dosis yang telah ditentukan. Tanah yang telah dicampur dengan kombinasi urea dan kapur selanjutnya disiram dengan air hingga kapasitas lapang kemudian ditutup rapat agar gas yang dihasilkan tidak menguap dan diinkubasi selama satu minggu. Setelah inkubasi berakhir, tanah ditularkan ke buah kakao sehat yang telah disterilisasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan sodium hipoklorit (NaClO) 0,2%. Percobaan dilakukan di dalam kotak uji dengan ukuran 90 x 200 x 30 cm. Bagian bawah kotak dialasi dengan spons dengan ketebalan 3 cm yang digunakan untuk menjaga kelembaban sehingga menciptakan lingkungan yang sesuai untuk *P. palmivora*. Pengamatan dilakukan setiap hari selama sembilan hari dengan tiga ulangan. Diamati luas bercak busuk buah yang timbul dengan mengukur diameternya. Intensitas serangan dihitung berdasarkan jumlah buah yang terserang dibagi dengan jumlah total buah yang diuji. Hasil pengukuran diameter digunakan untuk menentukan luas dan laju pertumbuhan bercak. Luas bercak yang timbul dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = \left(\frac{d1 + d2}{4}\right)^2 x\, \pi$$

Keterangan:
I = luas bercak penyakit busuk buah
d_1 = diameter bercak melintang
d_2 = diameter bercak membujur

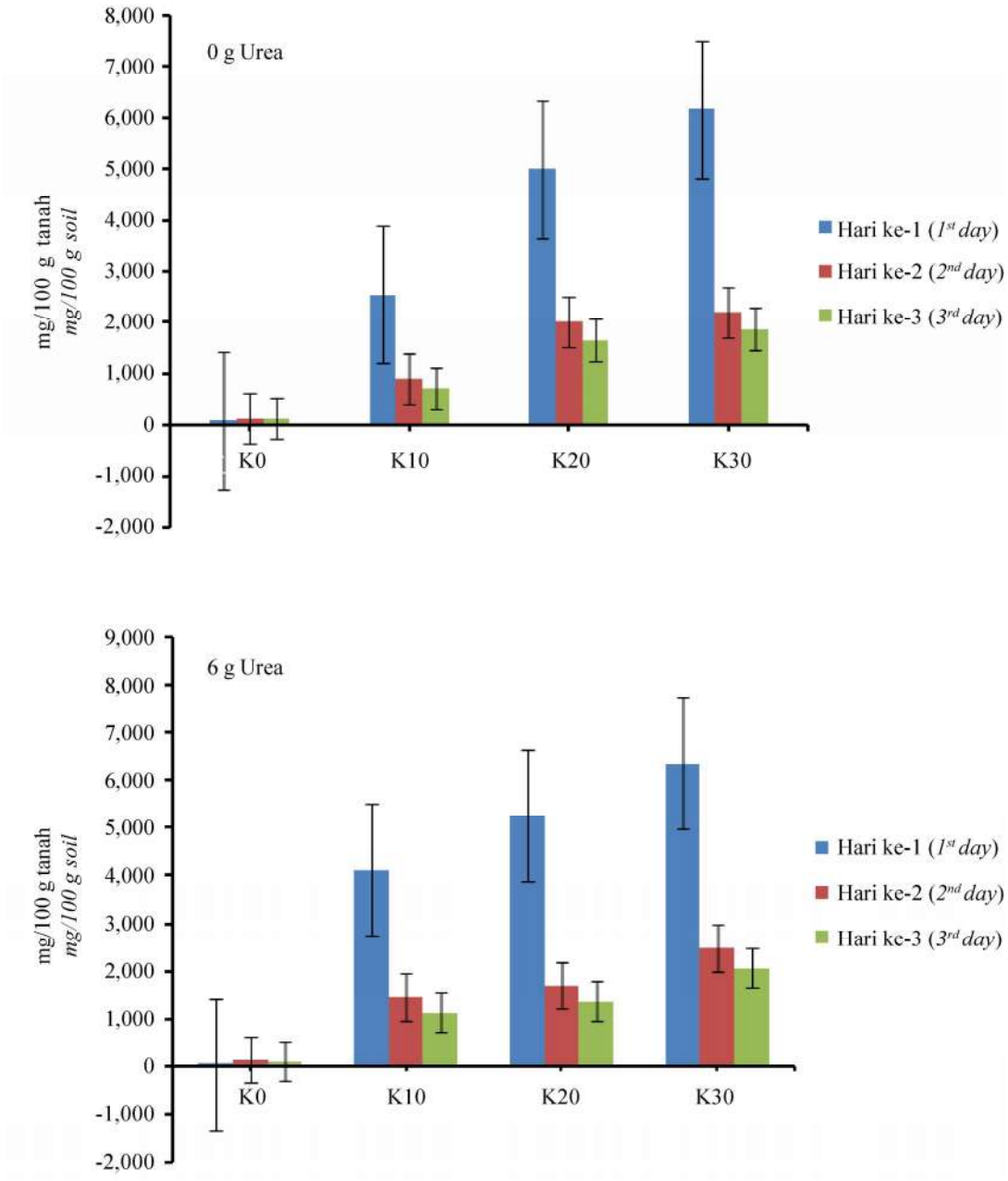
Rerata laju pertumbuhan penyakit busuk buah dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$L = \frac{I}{Jumlah\ hari\ pengamatan}$$

Keterangan:
L = Rerata laju pertumbuhan
I = Luas bercak penyakit hari pengamatan terakhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa menggunakan urea masih dapat menghasilkan gas amonia (Gambar 1). Pelepasan gas amonia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah kapur yang diberikan. Gas amonia yang terbentuk paling banyak pada penambahan kapur sebanyak 30 g. Hal tersebut terjadi karena gas



Gambar 1. Gas amonia yang dihasilkan (mg/100 g tanah) pada perlakuan urea 0 g (atas) dan 6 g (bawah) yang dikombinasikan dengan kapur (0, 10, 20, dan 30 g)

Figure 1. Ammonia gas produced (mg/100 g soil) as affected by combination of 0 g (top) and 6 g (bottom) of urea and lime (0, 10, 20, and 30 g)

amonia dapat terbentuk dari bahan organik yang berasal dari kulit buah kakao dan dibantu dengan reaksi eksoterm dari kapur yang menghasilkan panas ke lingkungan sehingga dapat memacu terbentuknya gas amonia. Peningkatan suhu dapat mempercepat proses pembentukan amonia.

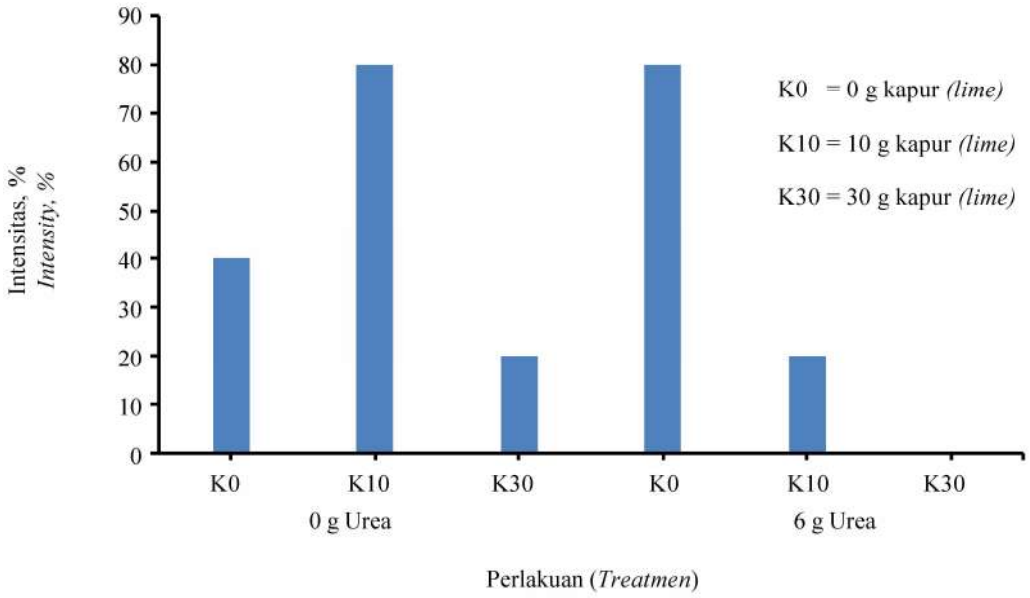
Gambar 1 menunjukkan bahwa pelepasan gas amonia terbanyak terjadi pada hari pertama dan semakin menurun pada hari pengamatan ke-2 dan ke-3. Penurunan jumlah gas yang dihasilkan pada hari ke-2 hingga mencapai 60% dan menunjukkan tidak terdapat banyak perbedaan antara perlakuan dengan menggunakan urea dan tidak. Tampaknya penambahan urea tidak terlalu berpengaruh terhadap terbentuknya gas amonia. Tidak adanya perbedaan dimungkinkan karena jumlah urea yang terlalu sedikit sehingga tidak berpengaruh terhadap pembentukan amonia. Setelah hari ke-3 kemudian diinkubasikan kembali selama tiga hari tanpa dibuka, setelah diinkubasi, tanah masih menghasilkan gas amonia sebanyak 5.848 mg/100 g tanah pada perlakuan 30 g kapur tanpa urea dan 5.313 mg/100 g tanah pada perlakuan urea 6 g dan kapur 30 g.

Pengamatan dilanjutkan hingga hari ke-16 setelah aplikasi untuk mengamati akumulasi sisa gas yang masih terbentuk selama 10 hari terakhir. Dari pengamatan perlakuan 30 g kapur tanpa urea masih terbentuk gas amonia sebanyak 10.939,5 mg/100 g tanah. Perlakuan dengan menggunakan urea 6 g dan kapur 30 g masih menghasilkan gas amonia sebanyak 13.634 mg/100 g tanah.

Perlakuan kombinasi dengan menggunakan urea 6 g dan kapur menunjukkan pembentukan gas amonia terbanyak pada perlakuan dengan kombinasi jumlah kapur 30 g (Gambar 1). Perbedaan terjadi pada jumlah gas amonia yang dihasilkan. Kecenderungan Gambar 1 menunjukkan terjadinya penurunan terbentuknya gas amonia per hari. Semakin banyak urea dan kapur yang diberikan maka semakin meningkat gas amonia yang dihasilkan. Pembentukan gas amonia optimal terjadi pada hari pertama perlakuan. Total pembentukan gas amonia pada perlakuan urea 6 g dan kapur 30 g sebesar 29.189 mg/100 g tanah. Pemberian urea pada tanah dapat meningkatkan terbentuknya gas amonia yang bisa menghambat pertumbuhan jamur *P. palmivora* penyebab penyakit busuk buah (Darmono *et al.*, 1999).

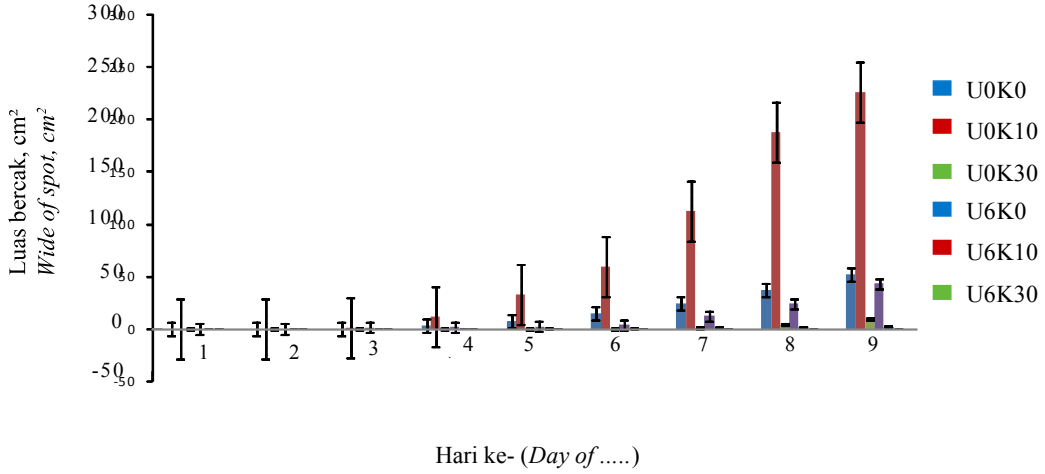
Hasil pengamatan terhadap intensitas serangan menunjukkan bahwa jamur *P. palmivora* tidak dapat tumbuh pada perlakuan dengan menggunakan kombinasi urea 6 g dan kapur 30 g dengan nilai intensitas penyakit 0% (Gambar 2). Pada perlakuan kombinasi urea 0 gram dengan kapur 10 g dan urea 6 g dengan kapur 0 g menunjukkan intensitas serangan penyakit yang cukup tinggi hingga mencapai 80%. Gas amonia terbesar dihasilkan dari perlakuan kombinasi urea 6 g dengan kapur 30 g. Menurut Susilo *et al.* (2002), luas bercak pada buah dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman kakao. Pertumbuhan intensitas penyakit busuk buah dapat disebabkan oleh ketahanan masing-masing klon yang berbeda-beda ataupun tingkat agresifitas atau virulensi dari jamur *P. palmivora*.

Pengamatan luas bercak menunjukkan bahwa pada perlakuan kombinasi urea 6 g dengan kapur 30 g, *P. palmivora* tidak dapat tumbuh (Gambar 3). Gas amonia yang dihasilkan dari urea dapat membunuh inokulum jamur *P. palmivora*. Penggunaan kapur berfungsi mempercepat reaksi pembentukan gas amonia di dalam tanah. Jumlah gas amonia yang sedikit tidak dapat menghambat pertumbuhan *P. palmivora.* Laju pertumbuhan penyakit busuk buah tertinggi sebesar 25,1 cm²/hari diperoleh dari perlakuan 10 g kapur tanpa urea. Pengendalian penyakit yang disebabkan jamur *P.palmivora* biasa dilakukan dengan pemanenan buah busuk dan memendamnya ke dalam tanah (Purwantara *et al.*, 2004). Akan tetapi, tanah merupakan sumber inokulum *P. palmivora.*



Gambar 2. Intensitas serangan busuk buah akibat aplikasi urea (0 dan 6 g) dikombinasikan dengan kapur (0, 10, dan 30 g)

Figure 2. Intensity of pod rot attack as affected by the application of urea (0 and 6 g) combined with lime (0, 10, and 30 g)



Gambar 3. Luas bercak serangan *P. palmivora* akibar aplikasi urea 0 g (U0) dan 6 g (U6) dikombinasikan dengan kapur 0 g (K0), 10 g (K10), dan 30 g (K30)

Figure 3. Wide of P. palmivora *spot as affected by application of 0 g (U0) and 6 g (U6) of urea combined with 0 g (K0), 10 g (K10), and 30 g (K30) of lime*

Inokulum *P. palmivora* dapat ditemukan sepanjang tahun di dalam tanah sehingga diperlukan pengendalian yang cukup efektif (Purwantara, 2008). Berdasarkan hasil penelitian maka pengendalian penyakit busuk buah di dalam tanah dapat disarankan dengan menggunakan urea dan kapur.

Tondok *et al*. (2012) melaporkan bahwa inokulasi jamur *P. palmivora* pada buah kakao dari berbagai klon menunjukkan ekspresi intensitas dan laju pertumbuhan yang berbeda-beda. Hasil tersebut dapat dimungkinkan karena adanya jamur endofit yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen. Umayah *et al*. (2007) menyebutkan bahwa tingkat keparahan busuk buah yang terjadi di lapangan lebih disebabkan oleh kondisi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan penyakit. Beberapa faktor yang berpengaruh besar yaitu curah hujan tinggi dan kondisi lembab serta gelap.

KESIMPULAN

1. Penggunaan urea dan kapur mampu menekan pertumbuhan jamur *P. palmivora* kombinasi perlakuan 0,06% urea dan 0,3% kapur cukup efektif.
2. Pelepasan gas amonia dari urea ke lingkungan dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit busuk buah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Dr. John Bako Baon dan Prof. Rochadi Abdulhadi atas bimbingan yang telah diberikan, Sugiyanto, SP., MP. dan Ir. Heri Purwanto beserta teknisi lain yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akrofi, A.Y.; F. Govers; R.T. Awuah & J.M. Raaijmakers (2012). Exploiting microbial diversity in cocoa ecosystems in Ghana to control *Phytophthora* pod rot disease. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science*, 1, 305–308.

Bowers, J.H.; B.A. Bailey; P.K. Hebbar; S. Sanogo & R.D. Lumsden (2001). The impact of plant diseases on world chocolate production. *Plant Health Progress*.

Darmono, T.W.; T. Panji & H. Kwartono (1999). Amonifikasi kulit buah kakao sebagai tindakan alternatif untuk memusnahkan inokulum *Phytophthora palmivora*. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 4, 46–49.

Drenth, A. & B. Sendall (2001). *Practical Guide to Detection and Identification of Phytophthora*. Version 1.0. CRC for Tropical Plant Protection, Brisbane, Australia.

Guest, D. (2007). Black pod: diverse pathogens with a global impact on cocoa yield. *The American Phytopathological Society*, 97, 1650–1653.

McMahon, P. & A. Purwantara (2004). *Phytophthora* on cocoa. p. 104–115. ***In:*** A. Drenth & D.I. Guest (eds.). Diversity and management of *Phytophthora* in Southeast Asia. *ACIAR Monograph,* No. 114.

Pratama, S.W.; Sri-Sukamto; I.N. Asyiah & Y.V. Ervina (2013). Penghambatan pertumbuhan jamur patogen kakao *Phytophthora palmivora* oleh *Pseudomonas fluorescence* dan *Bacillus subtilis*. *Pelita Perkebunan*, 29, 120–127.

Purwantara, A. (2008). Infection of *Phytophthora palmivora* from soil in cocoa plantation. *Pelita Perkebunan,* 24, 205–218.

Purwantara, A.; D. Manohara & J.S. Warokka (2004). *Phytophthora* Disease in Indonesia. p. 70–76. ***In:*** A. Drenth & D.I. Guest (eds.). Diversity and management of *Phytophthora* in Southeast Asia. *ACIAR Monograph,* No. 114.

Semangun, H. (2000). *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sri-Sukamto; H. Semangun & A. Harsoyo (1997). Identifikasi beberapa isolat jamur dan sifat antagonisnya terhadap *Phytophthora palmivora* pada kakao. *Pelita Perkebunan*, 13, 148–160.

Susilo, A.W.; D. Suhendi & Sri-Sukamto (2002). Ragam genetik kerentanan tanaman kakao terhadap *Phytophthora palmivora* (Butl.). *Pelita Perkebunan*, 18, 1–9.

Tondok, E.T.; M.S. Sinaga; Widodo & M.T. Suhartono (2012). Potensi cendawan endofit sebagai agens pengendali hayati *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. penyebab busuk buah kakao. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 40, 146–152.

Umayah, A.; M.S. Sinaga; S. Sastrosumarjo; S.M. Sumaraw & A. Purwantara (2007). Keragaman genetik isolat *Phytophthora palmivora* dari tanaman kakao di Indonesia. *Pelita Perkebunan*, 23, 129–138.

0