

IV. HASIL DAN PEMBASAN

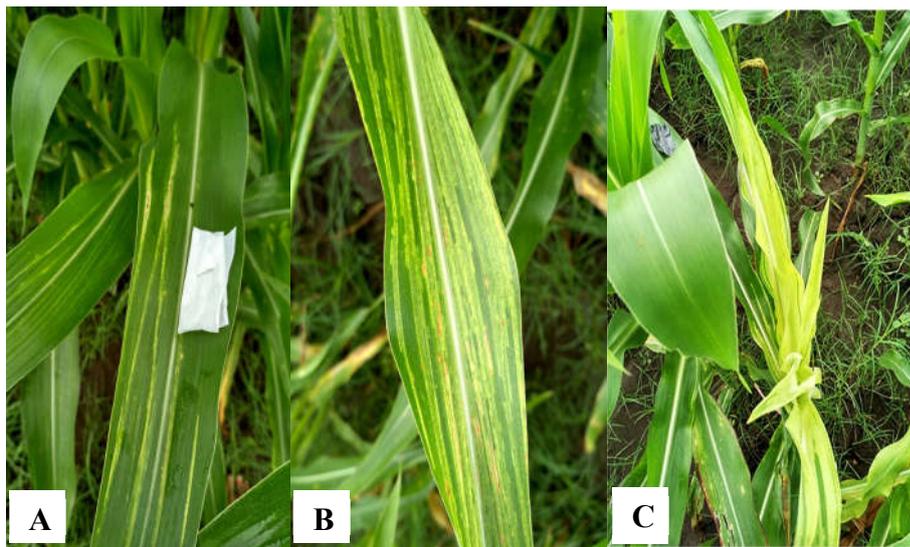
4.1 Gejala Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) di Lapang

Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung muncul saat berumur 2-3 minggu setelah tanam. Gejala bulai yang terlihat dilapang memiliki ciri-ciri yang sangat mencolok dengan terjadinya perubahan warna daun menjadi klorotik yang sejajar dengan tulang daun dan memiliki batas yang jelas antara daun yang sehat. Pada bagian bawah permukaan daun terdapat spora berwarna putih yang diperkirakan adalah konidia dari cendawan bulai karena merupakan sumber inokulum yang dapat menginfeksi tanaman jagung. Gejala berwarna putih tersebut terdapat disekitar tulang daun yang akan sangat terlihat pada pagi hari. Ketika serangan terjadi pada umur tanaman 3-5 minggu daun terlihat menguning dan daun yang baru muncul akan menjadi kaku dan kering. Apabila serangan pada umur tanaman lebih dari satu bulan, tanaman jagung akan sulit untuk berproduksi karena kelobot tidak membungkus secara penuh pada tongkol akhirnya buah tidak tumbuh sempurna, selain itu ujung tongkol masih kelihatan dan kadang-kadang bijinya tidak penuh atau ompong.

Penularan penyakit bulai saat berumur masih muda sangat cepat menyebar, namun apabila penularan pada tanaman yang sudah berumur tua maka penularan susah untuk terjadi ke tanaman yang lain. Penyakit ini menyerang keseluruhan tanaman hingga menyebabkan tanaman kering dan menguning sampai akhirnya tanaman mati. Populasi penyakit bulai ini terjadi diseluruh area pertanaman jagung, penyebaran penyakit ini begitu cepat saat masih pagi hari. Menurut Balai Penyuluhan Pertanian Pucanglaban (2011) Konidia ini terbentuk pada jam 1:00 s/d 2:00 pagi apabila suhu 24°C dan permukaan daun tertutup embun. Konidia yang sudah masak akan disebarkan oleh angin pada jam 2:00 s/d 3:00 pagi dan berlangsung sampai jam 6:00 s/d 7:00 pagi. Konidia yang disebarkan oleh angin, apabila jatuh pada permukaan daun yang berembun, akan segera berkecambah dan sejak penetrasi sampai dengan timbulnya gejala (masa inkubasi) berkisar antara 9 – 11 hari.

Pembentukan konidia jamur ini menghendaki air bebas, gelap dan suhu tertentu yaitu 24 °C. Hal ini sesuai dengan literatur Wakman dan Burhanuddin (2007) yang menyatakan bahwa penyakit ini merupakan penyakit yang paling berbahaya dan penyebarannya sangat luas, kehilangan hasil dapat mencapai

90%. Gejala tersebut dapat mengakibatkan jagung tumbuh abnormal atau kerdil dan dapat menghambat dalam pembentukan tongkol tanaman jagung. Proses infeksi cendawan *Peronosclerospora* sp adalah ketika konidia yang terlepas pada tangkai konidia (konidiofor), kemudian disebarkan oleh angin dan jatuh pada permukaan daun jagung berumur muda. Selanjutnya konidia akan berkecambah dengan membentuk apressoria, lalu masuk ke dalam jaringan tanaman melalui stomata



Gambar 6. Daun Jagung, (A) Gejala bulai 21 hst, (B) Gejala bulai 35 hst, (C) Tanaman jagung mengalami penghambatan pertumbuhan/kerdil

4.2 Intensitas Penyakit Bulai

Hasil analisis ragam intensitas penyakit bulai (Tabel 6) menunjukkan bahwa dari masing- masing varietas yang diujikan diperoleh hasil yang berbeda nyata. Rata-rata intensitas penyakit bulai pada pengamatan yang telah dilakukan pada 10 varietas tanaman jagung sampai 63 hst disajikan pada Tabel 6.

Dari hasil tabel 6, dapat dijelaskan dari minggu ke- 2 sampai minggu ke- 9 bahwa intensitas serangan bulai tertinggi terdapat pada varietas PERTIWI 2 yaitu sebesar 78,21% dan intensitas yang terendah terdapat pada varietas P35 sebesar 3,56%. Sedangkan varietas menengah ada pada varietas BMD57, BMD58, BMD60, dan DK95 dengan persentase intensitas penyakit sebesar 21,25%, 28,03%, 22,54% dan 39,75%. Untuk varietas yang lain seperti NK 6326 dan TF8016 memiliki intensitas penyakit melebihi 50%, yakni 50,91% dan 61,88% dan dapat termasuk menengah ke atas

Tabel 6. Intensitas Penyakit Bulai 14 hst hingga 63 hst pada pelakuan varietas

Varietas	Rata – rata intensitas penyakit (%)							
	14 Hst	21 Hst	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst	63 hst
BMD57	2,27bc	14,54def	19,95def	20,85fg	21,25e	21,25bc	21,25bc	21,25bc
BMD58	4,47bc	18,02def	22,19de	24,60ef	25,09de	28,03cd	28,03cd	28,03cd
BMD59	0,95c	7,63ef	10,80ef	11,15fg	11,15ef	11,15ab	11,15ab	11,15ab
BMD60	2,38bc	16,57def	22,08de	22,30f	22,54e	22,54bc	22,54bc	22,54bc
TF8016	10,16bc	42,14bc	54,11b	61,66bc	61,88b	61,88fg	61,88fg	61,88fg
BISI 18	32,42a	66,61a	73,34a	75,93ab	78,06a	78,06g	78,06g	78,06g
DK95	6,60bc	23,75de	32,00cd	39,75de	39,75cd	39,75de	39,75de	39,75de
P35	0,47c	1,69f	3,40f	3,56g	3,56f	3,56a	3,56a	3,56a
NK 6326	3,81bc	28,73cd	40,30bc	50,74cd	50,91bc	50,91ef	50,91ef	50,91ef
Pertiwi 2	7,72bc	52,33ab	71,63a	78,21a	78,21a	78,21g	78,21g	78,21g

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan pada tingkat kesalahan 5%.

Penyakit bulai menginfeksi secara intensif mulai dari 7 hst hingga 28 hst. Infeksi sudah mulai tidak terjadi pada tanaman umur 35 ht karena ketahanan tanaman sudah mulai terbentuk dan cukup tahan terhadap serangan penyakit bulai. Semangun (1993) menyatakan bahwa tanaman yang berumur lebih dari 3 minggu cukup tahan terhadap infeksi penyakit bulai. Penyakit bulai atau intensitas serangan sudah mulai konstan dan tidak menyebabkan meluasnya penyakit bulai ke tanaman yang sudah melewati fase vegetatifnya. Pada pengamatan tanaman jagung minggu ke-4 atau 28 hst penyebaran penyakit bulai pada tanaman jagung sudah mulai konstan tetapi ada satu varietas yang mengalami sedikit kenaikan yaitu varietas BMD58 pada 42 hst dengan presentase kenaikan hanya sebesar 3%.

Data hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan termasuk beda nyata, dimana F hitung (28,58) lebih besar dari F tabel 5% (2,46), dilanjutkan dengan uji DMRT 5%, menunjukkan bahwa varietas P35 memiliki intensitas yang terendah dari varietas lainnya dijelaskan pada tabel 7, dapat dijelaskan bahwa varietas PERTIWI 2, BISI 18, TF8016, termasuk dalam kategori sangat rentan dengan notasi (g), (fg), untuk varietas rentan hanya terdapat pada 1 varietas yaitu NK6326 dengan notasi (ef), untuk varietas dengan kategori agak tahan terdapat 4 varietas yakni BMD57, BMD60, BMD58, dan DK95 dengan notasi (bc), (cd), (de), untuk varietas dengan kategori tahan terdapat varietas BMD59 dengan notasi

(ab), sedangkan kategori terakhir yakni sangat tahan terdapat varietas P35 dengan notasi (a).

Tabel 7. Intensitas Penyakit dan Kategori Ketahanan

Varietas	Intensitas Serangan Bulai (%)	Kategori Ketahanan
P35	3,56 a	Sangat tahan
BMD59	11,16 ab	Tahan
BMD57	21,25 bc	Agak tahan
BMD60	22,54 bc	Agak tahan
BMD58	28,03 cd	Agak tahan
DK95	39,75 de	Agak tahan
NK6326	50,91 ef	Rentan
TF8016	61,88 fg	Sangat rentan
BISI 18	78,06 g	Sangat rentan
PERTIWI 2	78,21 g	Sangat rentan

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan pada tingkat kesalahan 5%.

4.3 Hasil Produksi Jagung

Hasil produksi tanaman jagung setelah dilakukan proses panen dapat diketahui hasil dari produksi setiap varietas adalah sebagai berikut

Tabel 8. Data produksi (ton/ha)

Varietas	Rata-rata Berat Total (ton/ha)
BMD57	9,56 f
BMD58	6,69 cde
BMD59	10,79 g
BMD60	7,82 ef
TF8016	4,50 bc
BISI 18	3,40 ab
DK95	6,51 cd
P35	7,27 def
NK 6326	5,33 cd
Pertiwi 2	1,01 a

Keterangan: Perbedaan notasi menunjukkan perbedaan yang nyata antara varietas atau perlakuannya.

Dari data Tabel 8, dapat dijelaskan bahwa untuk rata-rata produksi tanaman jagung tertinggi yakni varietas BMD59 dengan jumlah produksi mencapai 10,79 ton/ha. Sedangkan untuk produksi tanaman jagung terendah yakni varietas Pertiwi 2 dipeproleh berat hanya 1,01 ton/ha. Dari data tabel diatas menunjukkan data yang berbanding terbalik dengan data intensitas penyakit, dimana semakin rendah intensitas penyakit maka semakin tinggi produksi yang dihasilkan, akan tetapi pada varietas P35 dengan intensitas serangan terendah, produksinya bukanlah yang tertinggi dengan menghasilkan produksi sebesar 7,27 ton/ha.

Berdasarkan data Tabel 8 menunjukkan produksi jagung pada setiap varietas berbeda nyata. Varietas BMD53 menghasilkan berat panen total sebesar 10,79 ton/ha dan berbeda nyata dengan seluruh varietas tanaman jagung yang lainnya, apabila dibandingkan dengan varietas PERTIWI 2 terdapat selisih yang cukup jauh dengan berat panen total hanya sebesar 1,01 ton/ha. Perbedaan nilai produksi jagung pada masing-masing varietas dapat disebabkan oleh faktor genetik tanaman dan senyawa yang dihasilkan oleh jamur endofit yang membuat tanaman menjadi tahan terhadap serangan patogen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Endah *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa mikotoksin yang dihasilkan jamur endofit seperti alkaloid pada tanaman mampu melindungi inang dari serangan invertebrata herbivor, nematoda dan patogen. Tanaman jagung yang terserang bulai akan mengalami kerusakan secara morfologi dan fisiologi, sehingga menyebabkan berkurangnya produksi. Berat panen total berbanding terbalik dengan intensitas serangan bulai. Semakin kecil intensitas serangan bulai pada tanaman, menyebabkan hasil panen total per varietas tanaman tinggi. Hal ini sesuai pernyataan Hasana (2004) yang menyatakan bahwa faktor genetik dan lingkungan memiliki hubungan erat dan tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya. Apabila lingkungan sangat cocok untuk pertumbuhan bulai, maka bulai akan cepat tumbuh dan berkembang. Apabila penyakit bulai semakin cepat berkembang maka produksi juga akan semakin cepat menurun mengikuti keadaan dari tanaman yang terserang.

4.4 Hasil Keragaman Jamur Endofit Akar

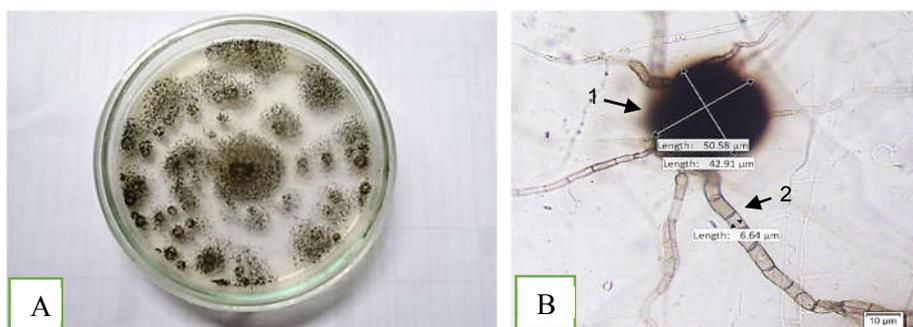
Berdasarkan hasil eksplorasi jamur endofit pada akar 5 varietas tanaman jagung tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Data hasil eksplorasi jamur endofit.

Jamur	Varietas					Jumlah spesies
	P35	DK95	BMD 57	BMD 58	TF8016	
<i>Aspergillus sp. 1</i>	√		√			2
<i>Curvularia sp.</i>	√					1
<i>Trichoderma sp. 1</i>		√				1
<i>Penicillium sp.</i>				√		1
<i>Acremonium sp.</i>					√	1

Pada Tabel 9. dapat dijelaskan bahwa hasil eksplorasi jamur endofit yang ditemukan pada 5 varietas yang telah diujikan yakni varietas P35 ditemukan jamur *Aspergillus sp.* dan *Curvularia sp.*, varietas DK95 ditemukan jamur *Trichoderma sp.*, varietas BMD57 ditemukan jamur *Aspergillus sp.*, varietas BMD58 ditemukan jamur *Penicillium sp.*, dan varietas TF806 ditemukan jamur *Acremonium sp.*

a. Jamur *Aspergillus sp. 1* (Varietas P35)



Gambar 7. Isolat Jamur Endofit Akar Genus *Aspergillus sp.* A. Biakan murni umur 7 hari, B. (1) konidiofor (2) konidia

Makroskopis

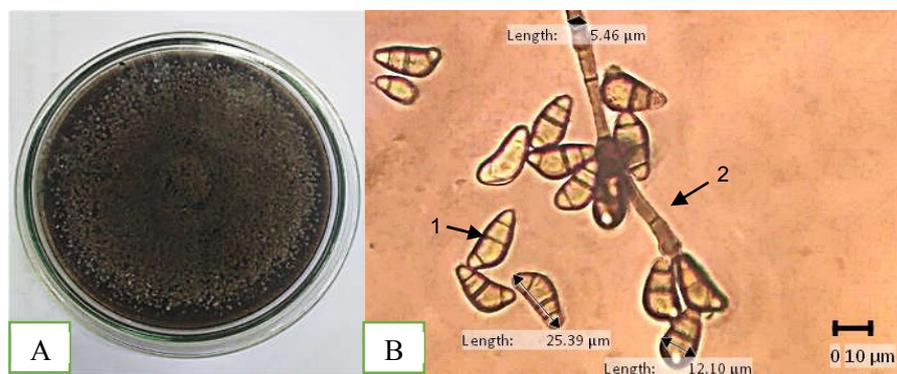
Pada hasil identifikasi makroskopis terlihat koloni berwarna putih saat 2 hari pengamatan, ketika berumur 7 hari pada bagian yang berwarna putih mulai berubah menjadi kehitaman dan pada bagian belakang berwarna putih kekuningan. Tipe persebaran berbentuk bulat beraturan, sebaran merata dan memusat, tidak mempunyai lingkaran konsentris, tekstur permukaan koloni sedikit kasar, kerapatan agak rapat, ketebalan agak tebal. Menurut Subowo, YB (2013), Jamur *Aspergillus sp.* memiliki koloni berwarna putih, kuning, kuning kecoklatan,

coklat kehitaman, konidiofor tidak bercabang, konidium pada ujung stipe, memiliki sterigma primer dan sekunder.

Mikroskopis

Pada hasil identifikasi mikroskopis perbesaran 10 μm jamur memiliki hifa memanjang, bersekat dan lebar 6,64 μm . Konidia berbentuk bulat berwarna hitam dan terdiri dari 1 sel, berukuran 50,58 μm x 42,91 μm . Menurut Barnett dan Hunter (1998), konidiofor berbentuk tegak lurus dengan ujung menggembung, dan terlihat jelas. Konidia berbentuk bulat, dan terdiri dari 1 sel.

b. Jamur *Curvularia sp.* (Varietas P35)



Gambar 8. Isolat Jamur Endofit Akar Genus *Curvularia sp.* A. Biakan murni umur 7 hari, B. (1) konidiofor (2) konidia

Makroskopis

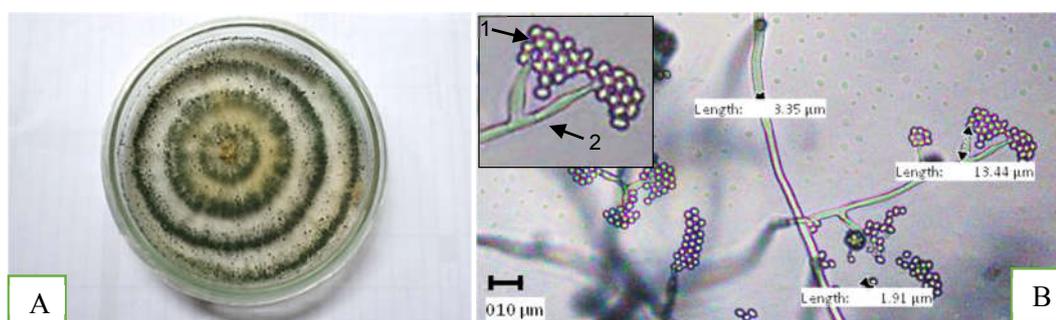
Pada hasil identifikasi makroskopis dari awal pengamatan koloni berwarna putih, umur 3 hari warna putih berubah menjadi krem sampai coklat muda seiring dengan terbentuknya hifa. Setelah 7 hari berubah menjadi warna coklat kehitaman, koloni diamati sampai hari ke 14. Tipe persebaran berbentuk bulat beraturan, sebaran merata dan memusat, tidak mempunyai lingkaran konsentris, tekstur permukaan koloni sedikit kasar, kerapatan agak rapat, ketebalan agak tebal. Hal ini sesuai pernyataan H. Andini *et al.* (2012) bahwa jamur *Curvularia sp.* memiliki karakteristik makroskopis berupa koloni berwarna coklat kehitaman, permukaan koloni seperti beludru atau kapas, miselium teratur, pertumbuhan koloni rata dan tebal sementara tepi koloni tidak rata dan berwarna putih kecoklatan.

Mikroskopis

Pada hasil identifikasi mikroskopis perbesaran 10 μm , jamur memiliki hifa memanjang, bersekat dan lebar 5,46 μm . Konidia berbentuk oval dan

menggembung di salah satu sisi. Konidia bersekat 2-3. Panjang konidia 25,39 μm dan lebar 12,10 μm . Konidia mengumpul di bagian ujung konidiofor. Konidia berwarna coklat kehitaman, dan bercabang dengan bagian-bagian sel yang bersekat, terdiri dari 3 sampai 5 sel. Menurut Barnett dan Hunter (1998), *Curvularia sp.* memiliki konidiofor berwarna coklat, dengan konidia yang menempel pada bagian ujung atau pada percabangan simpodial baru. Konidia (porospores) gelap, bagian ujung sel konidia bercahaya, terdiri atas 3 sampai 5 sel. Bersifat parasit atau saprofit.

c. Jamur *Trichoderma sp.* (Varietas DK95)



Gambar 9. Isolat Jamur Endofit Akar Genus *Trichoderma sp.* A. Biakan murni umur 7 hari, B. (1) konidiofor (2) konidia

Makroskopis

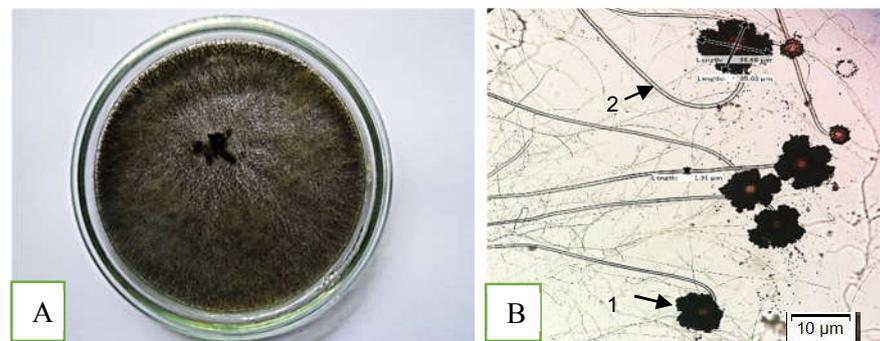
Pada hasil identifikasi makroskopis koloni awal saat 2 hari pengamatan berwarna putih, saat berumur 4 hari miselium akan berubah menjadi kehijau-hijauan lalu terlihat sebagian besar berwarna hijau ada di tengah koloni dikelilingi miselium yang masih berwarna hijau dan bagian belakang berwarna hijau. Tipe persebaran jamur berbentuk bulat beraturan dengan sebaran merata dan memusat, mempunyai lingkaran konsentris. Tekstur permukaan koloni agak kasar, kerapatan renggang, ketebalan koloni agak tipis. Ukuran diameter saat hari ke-7 sebesar 9 cm. Menurut Watanabe (2002) menyatakan bahwa isolat *Trichoderma sp.* pada awalnya koloni di media PDA berwarna putih kemudian berubah hijau kekuningan dan berbentuk bulat. Koloni pada media PDA mencapai diameter lebih dari 7 cm dalam waktu lima hari.

Mikroskopis

Pada hasil identifikasi mikroskopis perbesaran 10 μm , jamur memiliki hifa memanjang, bersekat dan lebar 3,35 μm . Panjang konidiofor 13,44 μm . Konidia berbentuk bulat dan berkumpul pada ujung konidiofor. Diameter konidia 1,91 μm . Hal ini sesuai pernyataan menurut Barnett dan Hunter (1998), bahwa konidiofor

berwarna hialin, berbentuk tegak dan bercabang, konidia berwarna hijau, terdiri dari 1 jenis sel dan berbentuk bulat.

d. Jamur *Aspergillus* sp.1 (Varietas BMD57)



Gambar 10. Isolat Jamur Endofit Akar Genus *Aspergillus* sp. (A) Biakan murni umur 7 hari. B. (1) Konidia (2) konidiofor

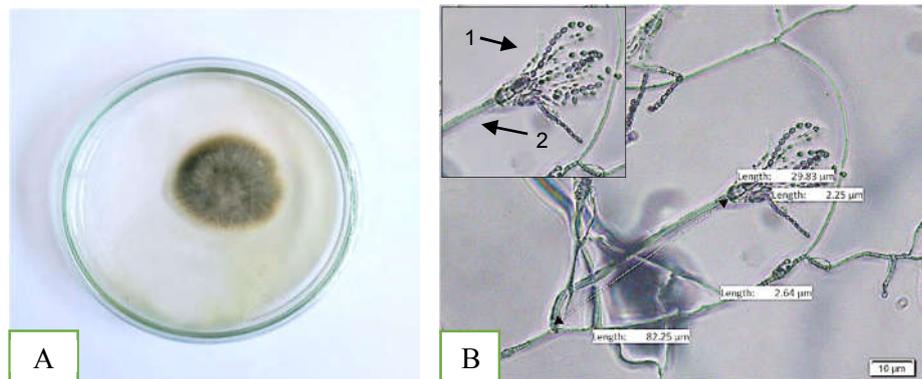
Makroskopis

Pada hasil identifikasi makroskopis terlihat koloni berwarna putih pada hari ke 2, ketika berumur sekitar 7 hari pada bagian yang berwarna putih mulai berubah menjadi kehitaman dan pada bagian belakang berwarna hitam koloni berupa hifa seperti benang-benang halus berwarna abu-abu kehitaman, hifanya lebat dan menutupi permukaan cawan petri. Pertumbuhan fungi cepat. Permukaan bawah hifa berwarna hitam. Tipe persebaran beraturan, sebaran merata dan memusat, tidak mempunyai lingkaran konsentris, tekstur permukaan koloni sedikit kasar, kerapatan sangat rapat, ketebalan agak tebal. Menurut Subowo (2013), Jamur *Aspergillus* sp. memiliki koloni berwarna putih, kuning, kuning kecoklatan, coklat kehitaman, konidiofor tidak bercabang, konidium pada ujung stipe, memiliki sterigma primer dan sekunder.

Mikroskopis

Pada hasil identifikasi perbesaran 10 µm jamur memiliki hifa tidak bersekat dan memanjang dengan lebar 1,91 µm. Konidia berbentuk bulat berwarna hitam dan terdiri dari 1 sel, berukuran 36,68 µm x 45,08 µm. Lapisan konidia yang lebat berwarna coklat tua hingga hitam. Kepala konidia berbentuk bulat, dinding konidiofor tipis berwarna putih dapat juga berwarna kecoklatan. Sementara itu, Barnett (1960) menyatakan bahwa ciri- ciri jamur *Aspergillus* sp. memiliki koloni berwarna hitam kecoklatan..

e. Jamur *Penicillium sp.* (Varietas BMD58)



Gambar 11. Isolat Jamur Endofit Akar Genus *Penicillium sp.* (A) Biakan murni umur 5 hari. B. (1) Konidia (2) konidiofor

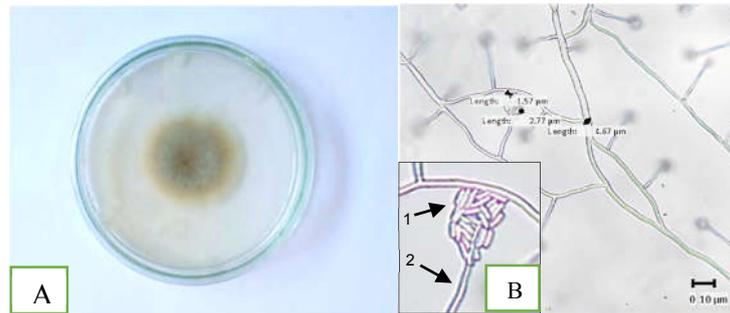
Makroskopis

Pada hasil pengamatan makroskopis pada hari pertama koloni jamur saat muda berwarna putih dan berubah menjadi hijau kekuningan seiring dengan terbentuknya konidia. Tekstur koloni seperti beludru (velvety), Tipe persebaran jamur berbentuk bulat beraturan dan memusat, tidak mempunyai lingkaran konsentris. Tektur permukaan koloni agak kasar, kerapatan rapat, ketebalan koloni agak tebal. Ukuran diameter saat hari ke-5 sebesar 4,5 cm. Menurut Subowo, YB (2013), *Penicillium* mempunyai ciri koloni berwarna hijau, kadang putih, hifa bersepta, membentuk badan spora disebut konidium, dengan tangkainya konidiofor, dan spora disebut konidia, konidium bercabang-cabang disebut phialid.

Mikroskopis

Pada hasil pengamatan makroskopis perbesaran 10 µm, jamur *Penicillium sp.* memiliki hifa memanjang, bersekat dan lebar 2,64 µm. Panjang konidiofor 82,25 µm. Konidia berbentuk bulat dan berkumpul membentuk rantai. Panjang rantai 29,83 µm dan diameter konidia 2,25 µm. Konidia dan miseliumnya berwarna agak bening, hifa bercabang dan bersekat, Koloni tumbuh lambat dan hanya bersel 1. Menurut Barnett dan Hunter (1998), konidiofor muncul dari miselium satu persatu atau kadang-kadang dalam synnemata, bercabang pada bagian ujung, penicillate, yang akhirnya terkumpul dalam bentuk fialid. Konidia (phialospora) hialin atau dalam masa sel yang berwarna, satu sel, umumnya bulat atau oval, membentuk rantai basipetal.

f. Jamur *Acremonium sp.* (Varietas TF8016)



Gambar 12. Isolat Jamur Endofit Genus *Acremonium sp.* A. Biakan murni umur 4 hari. B. (1) Konidia (2) konidiofor

Makroskopis

Pada hasil pengamatan makroskopis pada hari pertama koloni jamur memiliki ciri koloni berwarna putih, tipe pertumbuhan hifa radial, tekstur koloni kasar. Tipe persebaran memusat dan tidak memiliki lingkaran konsentris. Hasil pengamatan mikroskopis dan makroskopis karakter tersebut sesuai dengan karakter yang dimiliki *Acremonium sp.* menurut Domsch dan Gams (1980) dan Gandjar *et al.* (1999) menyatakan bahwa *Acremonium sp.* mempunyai ciri-ciri warna koloni putih sampai coklat, permukaan koloni dibagian tengah tampak seperti kapas, konidiofor bercabang umumnya dilapisi kromafil, mempunyai fialid.

Mikroskopis

Pada hasil pengamatan makroskopis perbesaran 10 µm, jamur *Acremonium sp.* memiliki hifa memanjang, tidak bersekat dengan lebar 4,67 µm. Hifa bersepta, mempunyai fialid, membentuk konidiofor, Konidia hialin biasanya terdiri dari sel tunggal, dan tidak bersekat. Panjang konidia 1,57 µm dan lebar 2,77 µm. Menurut Umniyatie S. (2014) menyatakan bahwa genus *Acremonium. sp.* memiliki ciri mikroskopis yang spesifik yaitu 1 sel, pfialid bersepta. Genus ini nampak seperti *Fusarium.sp.* Koloni berwarna hijau kekuningan.

4.5 Indeks Intesitas dan Ketahanan Varietas Jagung

Dari hasil analisis ragam indeks ketahanan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh nyata diantara produksi dan intensitas penyakit. Untuk mengevaluasi ketahanan varietas tanaman jagung digunakan metode pengujian ketahanan didasarkan pada metode Castillo (1978), Dari perhitungan tersebut diperoleh kategori ketahanan masing-masing varietas yang tersaji pada Tabel 5.

Tabel 10. Nilai Indeks Ketahanan 10 Varietas Jagung Terhadap Penyakit Bulai

Varietas	Indeks Intensitas Penyakit	Indeks Berat Panen Total	Indeks Jumlah	Indeks Rerata	Kategori Ketahanan
BMD57	2,270	1,362	3,633	1,816	R
BMD58	3,178	3,178	6,357	3,178	MR
BMD59	1,362	0,908	2,270	1,135	R
BMD60	2,270	2,270	4,541	2,270	R
TF8016	5,903	4,995	10,898	5,449	S
BISI 18	6,357	5,449	11,806	5,903	S
DK95	4,087	3,633	7,719	3,860	MS
P35	0,908	3,178	4,087	2,043	R
NK 6326	4,995	4,541	9,535	4,768	MS
Pertiwi 2	6,357	6,357	12,714	6,357	S

Keterangan : R (*Resistance*) jika indeks rata-rata 2,42-1,12 ; MR (*Moderately Resistance*) jika indeks rata-rata 3,73-2,43 ; MS (*Moderately Susceptible*) jika indeks rata-rata 5,05-3,74 ; S (*Susceptible*) jika indeks rata-rata 6,36-5,05.

Pada Tabel 10. dapat dijelaskan bahwa ada beberapa varietas tanaman jagung yang masuk dalam kategori sangat tahan hingga sangat peka terhadap serangan penyakit bulai. Untuk tingkat yang termasuk dalam kategori tahan (*resistance*) yakni varietas BMD57, BMD59, BMD60 dan P35. Sedangkan varietas dalam kategori agak tahan (*moderately resistance*) dimiliki varietas BMD58. Varietas yang masuk dalam kategori agak rentan (*moderately susceptible*) yaitu varietas DK95 dan NK6326, serta varietas yang memiliki kategori rentan (*susceptible*) adalah TF8016, BISI 18 dan Pertiwi 2. Perhitungan dengan menggunakan metode diatas bertujuan untuk mengetahui ketahanan varietas, dimana tanaman dengan intensitas serangan penyakit rendah dan produksi tinggi akan menjadi tanaman yang tahan dan tanaman dengan intensitas serangan penyakit tinggi dan produksi rendah akan menjadi tanaman yang rentan.

Hasil analisis di lapang tanaman jagung varietas P35, BMD59, BMD57 dan BMD60 yang masing-masing memiliki ketahanan sangat tahan, tahan, dan agak tahan menghasilkan produksi yang tinggi diantara varietas lain. Pada varietas BMD58, DK95, TF8016 dan NK6326 yang masing-masing memiliki ketahanan agak tahan, sangat peka, dan peka menghasilkan produksi yang sedang. Sedangkan tanaman jagung varietas BIS118 dan Pertiwi2 memiliki ketahanan sangat peka yang menghasilkan produktifitas rendah.

Ketahanan tanaman jagung terhadap penyakit bulai ini tergantung pada suatu gen yang ada pada tanaman atau pun faktor-faktor lain seperti faktor abiotik. Secara genetik sifat ketahanan tanaman dipengaruhi oleh adanya sejumlah gen yang menyusun kromosom. Pada varietas tahan biasanya disusun oleh beberapa gen tahan yang dikenal dengan ketahanan horizontal. Menurut Azrai *et al.* (2006), tingkat ketahanan jagung terhadap patogen penyebab penyakit bulai cukup beragam, bergantung pada variabilitas genetik, variabilitas fenotipik, dan interaksi antara genetik dengan lingkungannya.

Hasil perbedaan ketahanan disebabkan oleh tanaman inang rentan akibat dari virulensi patogen *P.maydis* sehingga dari kategori ketahanan sangat rentan, serangan terberat terdapat pada varietas Pertiwi 2 dengan hasil serangan 78,2%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purnomo (2007) bahwa perbedaan ketahanan dipengaruhi oleh ketahanan genetik secara vertikal, ketahanan secara horizontal, dan tanaman inang (rentan).

4.6 Peran Jamur Endofit Terhadap Intensitas Serangan Bulai Pada Tanaman Jagung

Berdasarkan intensitas serangan penyakit bulai, hasil eksplorasi jamur endofit yang telah ditemukan pada 5 varietas yang diujikan tersaji pada Tabel 10.

Tabel 11. Data Intensitas Serangan Bulai Terhadap Varietas Dan Keragaman Jamur Endofit.

Varietas	Ketahanan Varietas	Jamur	Jumlah Spesies
P35	Tahan (R)	<i>Aspergillus sp.</i> <i>Curvularia sp.</i>	1 1
DK95	Agak rentan (MS)	<i>Trichoderma sp.</i>	1
BMD57	Tahan (R)	<i>Aspergillus sp.</i>	1
BMD58	Agak tahan (MR)	<i>Penicillium sp.</i>	1
TF8016	Rentan (S)	<i>Acremonium sp.</i>	1

Keterangan : Tabel 6. Menunjukkan Intensitas serangan bulai, ketahanan varietas, jenis jamur yang ditemukan serta jumlah spesies.

Berdasarkan Tabel 11. Dapat diketahui bahwa jenis jamur yang ditemukan pada akar tanaman jagung pada 5 varietas yang telah diuji berjumlah 5 jenis yakni *Aspergillus sp.*, *Curvularia sp.*, *Trichoderma sp.*, *Penicillium sp.*, dan *Acremonium sp.* Pada varietas P35 terdapat jamur *Aspergillus sp.* dan *Curvularia sp.* dengan tingkat ketahanan sangat tahan, jamur *Aspergillus sp.*, untuk tingkat ketahanan agak tahan terdapat pada varietas DK95, BMD57, BMD58 dengan ditemukannya jamur endofit *Trichoderma sp.*, *Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.*, sedangkan untuk ketahanan sangat rentan terdapat pada varietas TF8016 dengan ditemukannya jamur *Acremonium sp.* Jamur endofit setiap varietas memiliki jenis dan keragaman yang berbeda-beda karena ada beberapa factor yang memengaruhi antara lain, lingkungan, suhu, iklim, dll, sesuai pernyataan Budiprakoso (2010), bahwa kelimpahan jamur endofit dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari varietas dan spesies inang. Sedangkan faktor abiotik yang berpengaruh adalah faktor-faktor cuaca yaitu suhu, kelembaban relatif dan kadar air tanah serta teknik budidaya

Dari beberapa jamur yang telah diidentifikasi diatas menunjukkan bahwa endofit mempunyai peran secara tidak langsung dalam pertumbuhan tanaman, Hal ini sesuai dengan literatur Wahid dan Mehana (2000) yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian, *Aspergillus niger*, *A. fumigatus* dan *Penicillium pinophilum* secara signifikan mengurangi pH dan meningkatkan fosfat tersedia dalam tanah. Thomas, *et al.* (1985) juga menyatakan bahwa isolat jamur dari kelompok *Aspergillus* menunjukkan kemampuan melarutkan fosfat yang lebih baik dibandingkan dengan isolat jamur dari kelompok jamur *Penicillium*. Sebagai contoh, beberapa jenis endofit dapat mempengaruhi mekanisme pertahanan tumbuhan yang menetralkan serangan pathogen dengan menghasilkan antibiotik yang menghalangi pertumbuhan patogen, Hal ini sesuai dengan Maria *et al.* (2001), yang menyebutkan bahwa jamur endofit dari genus *Aspergillus*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Penicillium* dan *Alternaria* berperan sebagai penghasil antimikroba.

Persaingan untuk ruang tanaman dan sumber daya juga terjadi antara endofit dan patogen yang datang. Jamur endofit yang bersifat enzimatik mampu mendegradasi struktur patogen dan melindungi inang karena beberapa parasit dari patogen tanaman bertindak sebagai endofit.

4.7 Indeks Keragaman Jamur Endofit

Jamur endofit yang telah ditemukan dihitung nilai indeks keragaman, dominasi dan keseragaman. Hasil dari perhitungan indeks keragaman pada 5 varietas yang diujikan tersaji pada Tabel 12.

Tabel 12. Indeks Keragaman, Dominasi, dan Keseragaman Jamur Endofit

Varietas	Nilai Indeks			Jumlah Spesies
	H'	C	E	
P35	0,69314	0,5	0,386849	2
DK95	0	1	0	1
BMD57	0	1	0	1
BMD58	0	1	0	1
TF8016	0	1	0	1

Keterangan : H' = indeks keanekaragaman, E = indeks keseragaman dan C = indeks dominansi

Berdasarkan Tabel 12, nilai indeks keragaman (H') seluruh varietas tergolong rendah. Varietas P35 memiliki indeks 0,69314, sedangkan varietas lain memiliki nilai indeks 0. Dapat dikatakan bahwa penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah. Jika kelima nilai indeks keragaman (H') dibandingkan, keragaman jamur endofit pada varietas P35 lebih tinggi dari varietas lain. Hal ini disebabkan oleh jumlah jamur yang didapatkan dari varietas P35 lebih banyak yaitu 2 jenis, sementara jamur endofit dari varietas lain berjumlah 1 jenis Menurut (Odum 1993), menjelaskan bahwa tingkat keragaman akan tinggi jika nilai H' mendekati 3, sehingga hal ini menunjukkan kondisi yang relatif baik. Sebaliknya jika nilai H' mendekati 0 maka keanekaragaman rendah dan kondisi perairan kurang baik..

Nilai indeks dominasi (C) varietas P35 tergolong rendah dengan nilai indeks 0,5, sedangkan varietas DK95, BMD67, BMD58, TF8016 tergolong tinggi dengan nilai indeks kurang dari sama dengan 1. Pada varietas P35, nilai dominasi tergolong rendah karena tidak ada jenis jamur yang mendominasi dalam suatu komunitas. Dominasi jamur pada varietas DK95, BMD67, BMD58, TF8016 tergolong tinggi karena dalam satu komunitas hanya terdapat 1 jenis jamur.

Nilai indeks keseragaman (E) seluruh varietas tergolong kecil. Nilai keseragaman jamur endofit varietas P35 yaitu 0,386849, sedangkan varietas lainnya memiliki nilai indeks keseragaman 0. Kondisi komunitas dikatakan stabil bila memiliki nilai keseragaman jenis yang mendekati 1, semakin kecil nilai E

mengindikasikan bahwa penyebaran jenis tidak merata sedangkan semakin besar nilai E maka penyebaran jenis relatif merata (Brower & Zar, 1977).