

**KAJIAN KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS PADI TERHADAP
PENYAKIT BUSUK BULIR BAKTERI *Burkholderia glumae* DI
KECAMATAN BANTIMURUNG KABUPATEN MAROS**

NUR AZIZAH HASAN

G111 16 332



**DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**KAJIAN KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS PADI TERHADAP
PENYAKIT BUSUK BULIR BAKTERI *Burkholderia glumae* DI
KECAMATAN BANTIMURUNG KABUPATEN MAROS**

NUR AZIZAH HASAN

G111 16 332

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Kajian Ketahanan Beberapa Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Bulir Bakteri *Burkholderia glumae* di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros

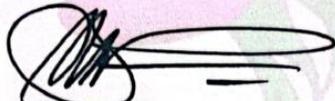
Nama : Nur Azizah Hasan

NIM : G111 16 332

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001


Muhammad Junaid, S.P., M.P., Ph.D
NIP. 19761231 200812 1 004

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan


Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

Tanggal Pengesahan:

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Kajian Ketahanan Beberapa Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Bulir Bakteri *Burkholderia glumae* di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros

Nama : Nur Azizah Hasan

NIM : G111 16 332

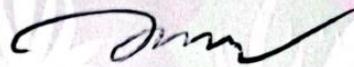
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001



Muhammad Junaid. S.P., M.P., Ph.D
NIP. 19761231 200812 1 004

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris B. M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

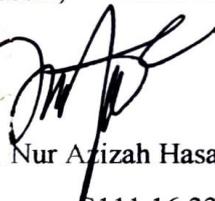
Tanggal Pengesahan:

Deklarasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “**Kajian Ketahanan Beberapa Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Bulir Bakteri *Burkholderia glumae* di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros**” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, Juli 2023




Nur Azizah Hasan

G111 16 332

ABSTRAK

Nur Azizah Hasan (G111 16 332) “Kajian Ketahanan Beberapa Varietas Padi Terhadap Bakteri *Burkholderia glumae* Penyebab Penyakit Busuk Bulir di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros”. Dibimbing oleh Baharuddin dan Muhammad Junaid.

Burkholderia glumae merupakan bakteri patogen penyebab penyakit busuk bulir padi (BBB) yang merupakan ancaman serius terhadap penurunan produksi. Penyakit ini menyebar ke berbagai daerah termasuk Maros dan menurunkan kualitas dan kuantitas gabah. Berbagai upaya pengendalian penyakit padi seperti strategi ketahanan kultivar, namun tanaman tahan terhadap BBB belum ada yang direkomendasikan. Studi terbaru bertujuan untuk menentukan kultivar tahan terhadap BBB di daerah pertanian. Penelitian dilakukan di lahan pertanian padi di Bantimurung, Maros dari bulan Juni hingga Agustus 2021. Penelitian dilaksanakan dengan mensurvei empat (4) kultivar umum yang sering dimanfaatkan oleh petani padi lokal dan dilanjutkan dengan pemeriksaan kultivar tahan melalui pengamatan gejala dan tingkat keparahan penyakit pada masa pertumbuhan generatif. Hasil temuan menunjukkan keparahan penyakit ringan BBB (sekitar 4%) ditemukan rata-rata pada kultivar umum Inpari 43, Inpari 30, Inpari 32, dan Inpari 4 berturut-turut.

Kata Kunci: Penyakit Busuk Bulir, Bantimurung Maros, Lahan padi, Kultivar Inpari

ABSTRACT

Nur Azizah Hasan (G111 16 332) “Study on Rice Cultivar Resistant to Bacterial Grain Rot Disease caused by *Burkholderia glumae* in Bantimurung, Maros”. Supervised by: Baharuddin and Muhammad Junaid.

Burkholderia glumae is bacterial pathogen causing rice grain rot disease (BGR) that poses serious threat to production loss. The disease spreads in many regions including Maros and reduces grain quality and quantity. Many attempts to manage the rice disease such as cultivar resistant strategy, yet recommendation of plant resistance to BGR has not been carried out. The recent study aims to determine resistant cultivars to BGR in the farming areas. The research was undertaken in rice farming areas in Bantimurung, Maros from June to August of 2021. The primary study was to survey four (4) common cultivars often leveraged by local farmers of rice and continued to examine cultivar resistant through observation of rice performance and disease incidence and severity damage when generative growth period. The findings shown that light incidence (about 4%) of BGR was discovered in average in common cultivars of Inpari 43, Inpari 30, Inpari 32, and Inpari 4 respectively.

Keywords: Grain rot disease, Bantimurung Maros, Rice farming, Inpari cultivars

PERSANTUNAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**Kajian Ketahanan Beberapa Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Bulir Bakteri *Burkholderia glumae* di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros**”. Shalawat dan salam tak lupa juga penulis kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam yang telah mengantarkan kita semua dari zaman jahiliyah menuju zaman yang modern seperti saat sekarang.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini telah banyak pihak yang membantu dalam bentuk apapun itu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua. Bapak **Hasanuddin Jafar** dan ibu **Cahaya L** yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk merasakan pendidikan hingga saat ini. Dengan sepenuh hati penulis berterima kasih atas semua hal yang telah diberikan karena penulis sadar segala hal baik yang terjadi sampai sekarang adalah berkat doa darinya. Semoga masih ada kesempatan untuk membalasnya meskipun tidak setara dengan apa yang telah diberikan.
2. Dosen pembimbing satu **Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin** dan Pembimbing dua **Muhammad Junaid, S.P., M.P., Ph.D** yang telah memberikan bimbingan yang luar biasa, dengan sabar menunggu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi. Terima kasih atas segala keikhlasan, ketulusan, kesabaran, kritikan, dan saran yang telah diberikan selama bimbingan.
3. Dosen penguji Bapak **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc**, Bapak **Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si**, Ibu **Hamdayanty, S.P., M.Si** (penguji seminar proposal), dan Ibu **Eirene Brugman, S.P., M.Sc** (penguji ujian skripsi) yang telah memberikan saran dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Staf Laboratorium dan Staf Pegawai Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Pak **Kamaruddin**. Pak **Ardan**. Pak **Ahmad**. Ibu **Ani** yang telah membantu penulis dan terkhusus Ibu **Rahmatiah** dan Ibu **Nurul** yang mengurus segala administrasi penulis juga banyak mengajarkan penulis arti dari kesabaran.
5. Dosen Bapak **Ir. Fatahuddin MP.** yang telah memotivasi untuk menyelesaikan skripsi.
6. Kakak perempuan **Nurul Mawaddah Hasan** yang telah membantu penulis sejak awal hingga akhir masa studi. Terima kasih atas dukungan moril dan materi selama menjalani masa perkuliahan, menerima keadaan dan membantu penulis untuk bangkit kembali hingga mampu menyelesaikan studi. Sosok inspiratif yang menjadi teladan penulis untuk menjadi pribadi lebih baik.
7. Adik laki-laki **Faiz Fauzan Hasan** yang telah mau direpotkan selama penelitian hingga akhir masa studi sebagai pengantar-jemput penulis.
8. Saudari **Sophia Riska Wiraningrum S.P** dan **Musdalifah S.P** yang telah menemani penulis pada fase sulit selama menjalani perkuliahan, memberikan kritikan dan motivasi untuk penulis menyelesaikan studi.
9. Saudari **Siti Nurdawiah** yang menemani penulis di jurusan dan UKM
10. Saudara **M. Ikhwan Mustaman S.P** yang telah mau direpotkan mengantar jemput

penulis saat penelitian.

11. Sepupu **Anugrah Pertiwi** yang telah bersedia menjadikan kosnya sebagai tempat penulis menginap selama penelitian.
12. Teman-teman **Agroteknologi 2016** terkhusus **Phytophila 16** atas bantuannya selama penulis menjalani masa perkuliahan hingga akhir penyusunan skripsi.
13. Teman-teman kepengurusan **BPM BPH HMPT-UH Periode 2019/2020**
14. Saudari **Musmira, Yulinda**, saudara **Muh. Nur Awal Akbar**, dan teman-teman **E14** yang telah menemani dan membantu penulis menyelesaikan skripsi.

Serta semua pihak yang turut serta dalam penyelesaian pendidikan, penelitian, dan penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyampaikan ucapan Terima Kasih yang sebesar-besarnya untuk seluruh bantuan yang diberikan. Dengan segala kerendahan hati penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Nur Azizah Hasan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
Deklarasi	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Padi.....	3
2.2 Bakteri Burkholderia glumae	3
2.3 Penyakit Busuk Bulir Padi	4
2.4 Ketahanan Tanaman	5
3. METODOLOGI	
3.1 Tempat dan Waktu	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Metode Pelaksanaan	7
3.3 Analisis Data	9
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	10
4.2. Pembahasan.....	12
5. KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	18

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skoring Keparahan Penyakit Busuk Bulir Bakteri pada Tanaman Padi	7
Tabel 2. Kategori Ketahanan Varietas Berdasarkan Skor Keparahan Penyakit	8
Tabel 3. Tingkat Keparahan Penyakit dan Ketahanan Varietas Tiap Pengamatan	11
Tabel 4. Tingkat Keparahan Penyakit dan Sidik Ragam Varietas Tiap Pengamatan	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gejala Penyakit Busuk Bulir Bakteri Pada Padi.....	5
Gambar 2. Denah Pengamatan Tiap Petak Contoh.....	7
Gambar 3. Gejala Penyakit Pada Bulir dan Daun Bendera Tanaman Padi.....	10
Gambar 4. Gejala Penyakit Menjelang Panen	10
Gambar 5. Grafik Tingkat Keparahan Penyakit Varietas Tiap Pengamatan.....	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Varietas Padi	18
Lampiran 2. Analisis Statistik Pengamatan Varietas Tiap Waktu Pengamatan	
Tabel Lampiran 2-1. Data Anakan Varietas Inpari 43 Pengamatan ± 79 HST	21
Tabel Lampiran 2-2. Data Anakan Varietas Inpari 43 Pengamatan ± 86 HST	21
Tabel Lampiran 2-3. Data Anakan Varietas Inpari 43 Pengamatan ± 93 HST	21
Tabel Lampiran 2-4. Data Anakan Varietas Inpari 43 Pengamatan ± 100 HST	22
Tabel Lampiran 2-5. Data Anakan Varietas Inpari 30 Pengamatan ± 79 HST	22
Tabel Lampiran 2-6. Data Anakan Varietas Inpari 30 Pengamatan ± 86 HST	22
Tabel Lampiran 2-7. Data Anakan Varietas Inpari 30 Pengamatan ± 93 HST	23
Tabel Lampiran 2-8. Data Anakan Varietas Inpari 30 Pengamatan ± 100 HST	23
Tabel Lampiran 2-9. Data Anakan Varietas Inpari 32 Pengamatan ± 79 HST	23
Tabel Lampiran 2-10. Data Anakan Varietas Inpari 32 Pengamatan ± 86 HST	24
Tabel Lampiran 2-11. Data Anakan Varietas Inpari 32 Pengamatan ± 93 HST	7
Tabel Lampiran 2-12. Data Anakan Varietas Inpari 32 Pengamatan ± 100 HST	24
Tabel Lampiran 2-13. Data Anakan Varietas Inpari 4 Pengamatan ± 79 HST	25
Tabel Lampiran 2-14. Data Anakan Varietas Inpari 4 Pengamatan ± 86 HST	25
Tabel Lampiran 2-15. Data Anakan Varietas Inpari 4 Pengamatan ± 93 HST	25
Tabel Lampiran 2-16. Data Anakan Varietas Inpari 4 Pengamatan ± 100 HST	26
Tabel Lampiran 2-17. Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Padi ± 79 HST	26
Tabel Lampiran 2-18. Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Padi ± 86 HST	26
Tabel Lampiran 2-19. Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Padi ± 93 HST	27
Tabel Lampiran 2-20. Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Padi ± 100 HST	27
Tabel Lampiran 2-21. Sidik Ragam (ANOVA) Tingkat Keparahan Penyakit	27
Lampiran 3. Dokumentasi Pengamatan di Lapangan	
Gambar Lampiran 3-1. Pemasangan Ajir dan Penanda Pengamatan.....	28
Gambar Lampiran 3-2. Pengamatan Gejala Pada Tanaman.....	28
Gambar Lampiran 3-3. Varietas padi Inpari 43; Inpari 30; Inpari 32; dan Inpari 4.....	29
Lampiran 4. Wawancara Petani	30
Lampiran 5. Peta Lokasi Penelitian	31

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nasi merupakan makanan pokok bagi hampir seluruh masyarakat Indonesia, menjadikan padi sebagai tanaman pangan paling penting dan strategis. Ketersediaan beras nasional dalam negeri menjadi prioritas utama, namun dalam prosesnya sering menemui hambatan terutama dalam produksi. Menurut data Badan Pusat Statistik, untuk wilayah Sulawesi Selatan pada tahun 2020 luas panen padi sebesar 976,25 ribu hektar dengan total produksi padi sebesar 4,71 juta ton gabah kering giling (GKG). Hasil ini menurun bila dibandingkan dengan tahun 2019 dimana luas panen 1,01 juta hektar dengan total produksi sebesar 5,05 juta ton.

Penurunan produksi padi disebabkan oleh luas panen dan produktivitas yang berkurang. Berbagai upaya peningkatan produksi padi terus dilakukan pemerintah melalui input teknologi budidaya seperti pemilihan varietas benih, teknik budidaya, penanganan hama dan penyakit tanaman, namun upaya tersebut tidak berarti selalu bebas berbagai hambatan

Salah satu jenis penyakit tanaman padi yaitu busuk bulir bakteri (*bacterial grain rot*) yang disebabkan oleh bakteri *Burkholderia glumae*. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 51/Permentan/KR.010/9/2015, *B. glumae* termasuk OPTK A2 Golongan 1 pada tanaman padi, yang artinya organisme tersebut sudah ada keberadaannya di Indonesia namun masih terbatas di wilayah tertentu dan tidak dapat dibebaskan dari media pembawa dengan perlakuan. Pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor 31/Permentan/KR.010/7/2018, *B. glumae* dikeluarkan dari OPTK A2 yang artinya telah menjadi OPT umum dan penting di Indonesia (Amirullah, 2019). Hal tersebut menunjukkan tingginya tingkat penyebaran penyakit tersebut.

. Hasil penelitian yang dilakukan Baharuddin et al. (2017) di Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros pada lahan seluas 5 ha menunjukkan intensitas serangan bakteri *B. glumae* berkisar antara 25–55% tergantung varietas dan dapat menyebabkan kehilangan hasil antara 20–48%. Penelitian yang dilakukan Aflaha (2018) melaporkan keberadaan *B. glumae* di beberapa daerah di Sulawesi Selatan yakni Barru, Luwu Timur, Bone, Pangkep, Maros melalui uji deteksi molekuler.

Penyakit busuk bulir bakteri yang disebabkan oleh *B. glumae* menimbulkan kehampaan pada bulir padi yang dapat menurunkan produksi, menjadi sangat berbahaya sebab bakteri dapat berkembang di dalam tanah, pada gulma, hingga dari inokulum biji yang terinfeksi dari tahun sebelumnya (Tsushima, 1996).

Padi menjadi rentan terserang wabah penyakit pada kondisi lingkungan dengan suhu malam yang tinggi dan sering hujan. Selama musim pertanaman padi, suhu malam yang hangat dan kelembaban tinggi cocok untuk perkembangan bakteri *Burkholderia glumae* (Cha et al., 2001). Melihat kondisi ekologisnya, Iklim di Indonesia mendukung perkembangan penyakit busuk bulir bakteri yang dikhawatirkan akan terjadinya ledakan penyakit ini.

Ledakan penyakit busuk bulir bakteri yang menyerang tanaman padi diduga disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain penggunaan bibit yang terinfeksi, perubahan iklim, dan praktik budidaya tertentu (Joko, 2017). Menggunakan varietas tahan menjadi

pilihan utama dalam mengendalikan penyakit ini. Sampai saat ini belum ada varietas tahan terhadap serangan bakteri *B. glumae* yang direkomendasikan untuk digunakan petani.

Berdasarkan hal diatas maka dilakukan penelitian pengamatan tingkat keparahan penyakit dan ketahanan beberapa varietas terhadap busuk bulir bakteri *B. glumae* pada pertanaman padi di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keparahan penyakit dan varietas padi yang tahan penyakit busuk bulir bakteri *Burkholderia glumae*. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk membuat keputusan dalam memilih varietas padi yang akan ditanam untuk mengurangi risiko gagal panen akibat penyakit ini.

1.3 Hipotesis

Terdapat varietas padi yang tahan terhadap penyakit busuk bulir bakteri *Burkholderia glumae* di Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

Tanaman padi masuk dalam divisi Spermatophyta, kelas Monocotyledonae (berkeping satu), ordo Poales, famili Graminae, genus *Oryza Linn*, dan spesies *Oryza sativa* (Herawati, 2012). Budidaya tanaman padi melibatkan beberapa tahapan, mulai dari menyiapkan tanah, penanaman padi, perawatan tanaman, hingga proses panen dan pasca panen. Usia tanaman padi siap panen umumnya sekitar 90 hari, namun hal ini dapat berbeda-beda bergantung varietas. Ciri fisik padi telah siap dipanen apabila malai (bagian berbunga tanaman) merunduk dan bulir padi berwarna kuning keemasan. Saat ditekan dengan jari, butirannya keras sebab terisi penuh.

Padi merupakan tanaman tropis dan subtropis yang dapat tumbuh di berbagai iklim. Padi membutuhkan cuaca hangat, kelembaban tinggi, dan curah hujan rata-rata 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Pertumbuhan tanaman padi sangat dipengaruhi oleh musim. Penanaman saat musim kemarau umumnya lebih baik dibandingkan saat musim hujan, selama sistem pengairan memadai. Saat musim kemarau, kurangnya hujan memungkinkan tanaman padi melakukan penyerbukan dan pembuahan tanpa gangguan sehingga hasil panen lebih tinggi (Hanum, 2008).

Pengisian biji padi dipengaruhi oleh suhu. Suhu rendah dan kelembapan tinggi selama pembungaan dapat mencegah bakal biji membuka, yang dapat menyebabkan gabah kosong. Suhu rendah pada waktu pengisian bulir dapat merusak serbuk sari dan pembukaan serbuk sari menjadi tertunda. Suhu optimum untuk budidaya padi sawah pada dataran rendah 0-650 m dpl adalah 22-27°C, sedangkan suhu optimum untuk budidaya padi dataran tinggi 650-1500 m dpl adalah 19-23°C (Hanum, 2008).

Penanaman varietas unggul padi memegang peran penting dalam peningkatan produksi. Penggunaan varietas padi unggul dapat meningkatkan kualitas, keragaman, dan hasil panen padi. Pemilihan varietas padi unggul yang lebih tahan terhadap hama, penyakit, dan stres lingkungan serta sesuai dengan kondisi iklim dapat membantu mengurangi resiko gagal panen (Herawati, 2012).

2.2 Bakteri *Burkholderia glumae*

Pada tahun 1967, Kurita pertama kali mengidentifikasi bakteri *Pseudomonas glumae* sebagai patogen penyebab busuk pada bulir padi. Sejak tahun 1992, karakteristik pada *Pseudomonas* yang diklasifikasikan sebagai genus *Burkholderia*, *Pseudomonas glumae* diganti sebagai *Burkholderia glumae* (Yabuuchi et al., 1992). Klasifikasi dari *B. glumae* menurut Urakami et al. (1994) termasuk kedalam kingdom Bacteria, filum Proteobacteria, kelas Betaproteobacteria, ordo Burkholderiales, family Burkholderiaceae, genus *Burkholderia*, spesies *Burkholderia glumae*.

Burkholderia glumae merupakan bakteri gram-negatif, tular tanah, betaproteobacterium yang menyebabkan pembusukan bibit padi. Suhu optimum pertumbuhan *B. glumae* sekitar 30°C, namun mampu tumbuh hingga 41°C (Saddler, 1994). Selama perkecambahan biji, *B. glumae* berkembang biak di ruang antar sel parenkim (Zhu et al., 2010) dan lebih menyukai kondisi malam yang hangat dengan kelembaban tinggi (Cha et al.,

2001). Perkembangbiakan *B. glumae* pada plumula menghasilkan toksin *toxoflavin* yang menyebabkan pembusukan bibit padi.

Burkholderia glumae, bakteri penyebab busuk bulir padi, menginfeksi biji melalui stomata dan luka. Bakteri kemudian berkembang biak di ruang antar sel parenkim. *B. glumae* menginfeksi spikelet tanaman, kemudian berpindah ke selubung daun bendera dan selubung daun di bawah penutup daun bendera. Bakteri kemudian menginvasi ke dalam bulir. Bakteri tersebut menggunakan intermediet gula yang terakumulasi untuk biosintesis pati dalam bulir beras untuk pertumbuhannya sendiri, yang mengakibatkan munculnya gejala busuk bulir (Hikichi, 1993).

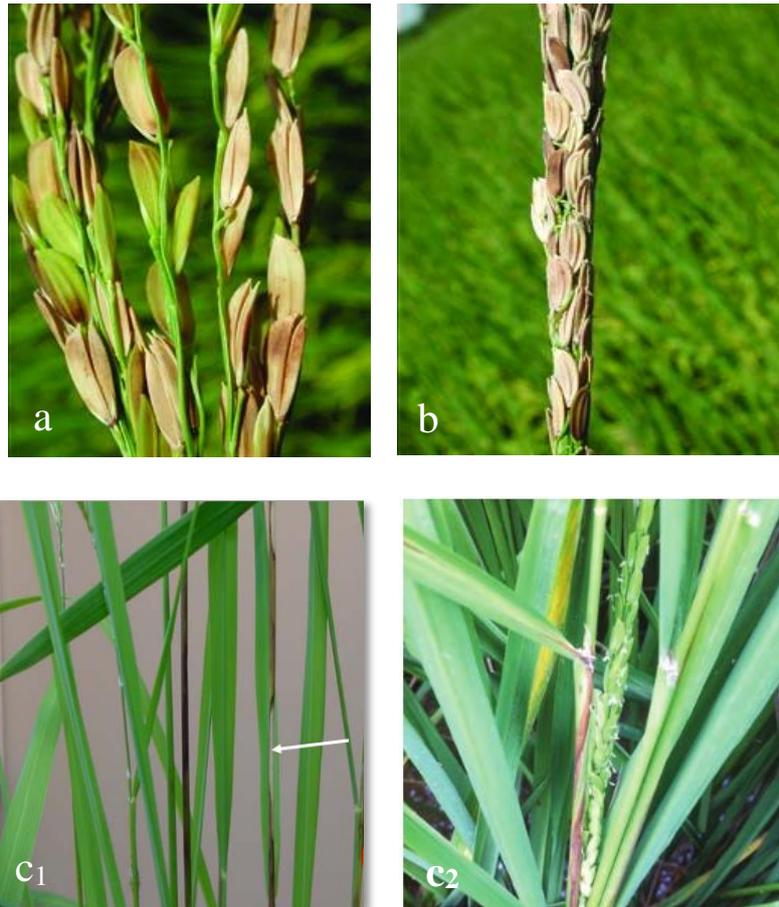
Selain penyakit busuk bulir (*grain rot*), *B. glumae* juga menyebabkan penyakit lain seperti hawar malai (Nandakumar et al., 2009), busuk pelepah dan busuk bibit (Ham dan Groth, 2011). Busuk pelepah ditandai dengan menguning dan membusuknya pelepah daun, sedangkan busuk bibit ditandai dengan matinya bibit muda. Penyakit hawar malai ditandai dengan pencoklatan dan pembusukan malai.

2.3 Penyakit Busuk Bulir Padi

Goto dan Ohata (1956) pertama kali melaporkan kejadian penyakit busuk bulir pada padi di Kyusu, Jepang, dan sejak saat itu menjadi salah satu penyakit penting pada tanaman padi di seluruh dunia. Penyakit ini sudah dilaporkan di Indonesia sejak tahun 1987 namun tidak ada laporan lebih lanjut tentang kerusakan parah yang disebabkan oleh penyakit tersebut hingga tahun 2015, ketika kembali dilaporkan keberadaannya di beberapa daerah di Indonesia, termasuk Sulawesi Selatan (Aflaha, 2018). Pemantauan yang dilakukan Balai Besar Karantina Pertanian (BBKP) Makassar sejak tahun 2016 menunjukkan *B. glumae* telah menyebar pada sembilan kabupaten di Sulawesi Selatan antara lain Gowa, Selayar, Takalar, Bulukumba, Maros, Pangkep, Jenepono, Bone, Sinjai, dan Bulukumba.

Gejala penyakit busuk bulir dicirikan dengan perubahan warna malai menjadi coklat. Bakteri *B. glumae* cepat menggandakan pada permukaan malai dan menginfeksi bunga hanya setelah munculnya (Miller et al., 2009). Bulir padi yang terinfeksi menjadi hampa sebelum terisi penuh sehingga malai sering tetap tegak dan rachis malai tetap hijau (Sayler et al., 2006).

Menurut Webster dan Gunnell (1992) bahwa biji yang terinfeksi akan menyusut dan pucat kehijauan, kemudian berkembang menjadi belang-belang kekuningan sampai coklat dan sampai kering. Bagian pangkal dari bulir mulai menunjukkan gejala awal dengan terbentuknya lesi coklat hingga coklat gelap. Lesi secara bertahap menyebar ke bagian atas bulir dan lama kelamaan bulir yang tampak hijau menjadi pudar dan layu. Zhou-qi et al. (2016) menemukan bahwa bercak coklat pada bulir beras dan lesi pada daun bendera disebabkan oleh *toxoflavin* dan *ferrenulin* yang dihasilkan *Burkholderia glumae*. Jeong et al. (2003) sebelumnya menunjukkan bahwa *toxoflavin* dan *ferrenulin* sangat penting untuk patogenisitas *B. glumae*, dapat menghambat pertumbuhan bibit dan akar padi, serta menyebabkan klorosis pada malai. *B. Glumae* memproduksi *toxoflavin* pada suhu di atas 30°C.



Gambar 1. Gejala penyakit busuk bulir bakteri pada padi: a) Rachis/cabang malai tetap hijau selama infeksi awal, b) bulir yang terinfeksi menggelap sampai kering, c_{1,2}) selubung lesi pada daun bendera (Sumber: Wamishe et al., 2015).

Penyakit busuk bulir bakteri yang disebabkan oleh *Burkholderia glumae* dapat berkembang dari benih yang terinfeksi, di dalam tanah, dan gulma. Proses infeksi dipengaruhi oleh kerentanan inang, kepadatan inokulum, dan faktor iklim (Tsushima, 1996). Kondisi cuaca yang menguntungkan, seperti malam yang hangat, kelembaban tinggi, dan hujan yang tinggi dapat meningkatkan tingkat keparahan penyakit. Penggunaan varietas hibrida yang memiliki potensi hasil tinggi tetapi mungkin lebih rentan terhadap penyakit juga dapat berkontribusi pada munculnya penyakit baru (*emerging disease*) (Joko, 2017).

2.4 Ketahanan Tanaman

Inang (tanaman), patogen, dan lingkungan merupakan tiga faktor yang menentukan kejadian penyakit. Interaksi ketiganya dikenal sebagai segitiga penyakit. Ketiga faktor tersebut saling berinteraksi dimana masing-masing faktor dapat memperlihatkan banyak variabilitas, apabila salah satu faktor berubah akan mempengaruhi tingkat keparahan penyakit pada individu tanaman ataupun dalam populasi tanaman (Agrios, 2005).

Tanaman menjadi tahan terhadap patogen tertentu apabila tanaman tersebut termasuk dalam kelompok taksonomi yang berada di luar kisaran inang patogen tertentu (*nonhost resistance*), apabila memiliki gen untuk resistensi (gen R), atau tanaman mentolerir infeksi oleh patogen (*apparent resistance*) (Agrios, 2005).

Vanderplank (1963) menyatakan bahwa ada dua jenis resistensi tanaman: 1) Resistensi vertikal, dikendalikan oleh beberapa gen "utama" resistensi dan bersifat kuat tetapi hanya efektif terhadap satu atau beberapa ras spesifik patogen; dan 2) Resistensi horizontal, ditentukan oleh banyak gen resistensi minor dan lebih lemah tetapi efektif terhadap semua ras spesies patogen.

Tanaman mempertahankan diri terhadap patogen melalui dua cara yakni pertahanan struktural dan pertahanan biokimia. Mekanisme pertahanan yang diberikan oleh tanaman inang dapat terjadi sebelum atau setelah infeksi patogen. Sebelum adanya infeksi, pertahanan struktural dapat berupa adanya lapisan lilin dan kutikula yang menutupi sel epidermis, ukuran dan bentuk stomata dan lentisel, sementara pertahanan biokimia berupa mengeluarkan enzim yang dapat dikenali oleh serangga/patogen, adanya senyawa fenol dan tanin (Agrios, 2005).

Mekanisme pertahanan utama setelah infeksi mencakup pertahanan struktural meliputi reaksi pertahanan sitoplasma, struktur pertahanan dinding sel, dan struktur pertahanan histologis. Pertahanan biokimia meliputi pengenalan patogen oleh tanaman inang, respons hipersensitif, fitoaleksin, detoksifikasi racun yang dikeluarkan oleh patogen, senyawa fenolik sederhana, dan protein (Agrios, 2005).