

Pengaruh Perbedaan Waktu Polinasi Terhadap Keberhasilan Persilangan Dan Beberapa Karakter Benih Padi Generasi *Backcross*₃

The Effect of Pollination Time Differences on the Success of Crosses and Some Characteristics of Rice Seed on Backcross Generation₃

Muhamad Kamaludin Rosyidi^{*)} dan Afifuddin Latif Adiredjo

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: mkamaludinr@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan masyarakat Indonesia akan ketersediaan padi sangat tinggi namun tidak diikuti dengan jumlah produksi yang tinggi dalam negeri. Hal ini disebabkan adanya degradasi lahan pertanian produktif dan kurangnya optimalisasi lahan. Pemuliaan tanaman merupakan salah satu usaha untuk memperbaiki sifat tanaman. Kegiatan persilangan sangat penting untuk mengetahui kapan waktu polinasi yang tepat untuk dilakukannya suatu persilangan. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu polinasi terhadap keberhasilan persilangan dan pengaruh terhadap beberapa karakter benih padi hasil persilangan. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Februari - Juni 2019. Kegiatan persilangan dilakukan pada 2 set persilangan antara lain BC₂-SBCH x Situ Bagendit dan BC₂-TWCH x Towuti. Faktor yang digunakan ialah waktu polinasi (W). Faktor W terdiri dari 2 level yaitu W1=09:30-10:30 WIB, dan W2=12:30-13:30 WIB. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu polinasi W1 dengan W2 menunjukkan hasil yang berbeda. Bahkan pada set persilangan BC₂-TWCH X Towuti menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan suhu saat dilakukannya kegiatan polinasi. Karakter lebar dan panjang beras pecah kulit antar set persilangan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Selain itu warna kulit ari beras pecah kulit untuk seluruh set persilangan

didominasi dengan kategori 2 yaitu coklat muda.

Kata kunci: *Backcross*, Padi gogo, Padi sawah, Waktu polinasi.

ABSTRACT

Indonesian people's demand for rice availability is very high but not followed by a high amount of domestic production. This is due to the degradation of productive agricultural land and the lack of land optimization. Plant breeding is an effort to improve plant properties. The crossing activity is very important to know when the pollination time is right to do a crossing. The purpose of this study was to determine the effect of differences in pollination time on the success of the crosses and the effect on some of the characteristics of the crossed rice seeds. The research was conducted in the experimental field of the Faculty of Agriculture, Brawijaya University in February - June 2019. The crossing activities were carried out on 2 sets of crosses, among others BC₂-SBCH x Situ Bagendit and BC₂-TWCH x Towuti. The factor used is the pollination time (W). The W factor consists of 2 levels namely W1 = 09:30-10:30 WIB, and W2 = 12:30-13:30 WIB. The results showed that the treatment time of pollination W1 with W2 showed different results. Even the crossing sets of BC₂-TWCH X Towuti showed significantly different results. This is due to differences in temperature when conducting pollination activities. The width and length characters of broken rice

between the sets of crosses were not significant. In addition, the color of the epidermis of rice broke the skin for the whole set of crosses dominated by category 2, namely light brown.

Keywords: Backcross, Gogo Rice, Rice, Time pollination.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa.L*) ialah salah satu tanaman pangan yang menjadi komoditas penting di Indonesia. Permintaan masyarakat Indonesia akan ketersediaan tanaman pangan ini sangat tinggi, namun hal tersebut tidak diikuti dengan jumlah produksi dalam negeri. Salah satu penyebab tersebut adalah adanya degradasi lahan pertanian produktif dan kurangnya optimalisasi lahan kurang produktif. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2018, luas lahan sawah di Indonesia pada tahun 2013-2015 terus mengalami penurunan setiap tahunnya. Sedangkan masih terdapat 22,86 juta ha lahan kering yang sesuai untuk pengembangan tanaman pangan dan masih belum dioptimalkan.

Perlu adanya upaya untuk mengatasi permasalahan penurunan produktivitas tanaman padi akibat semakin menurunnya luas lahan sawah optimal. Sehingga diperlukan adanya upaya dalam memperbaiki sifat tanaman padi yang tumbuh optimal pada lahan kering dan mampu berproduksi tinggi. Pemuliaan tanaman merupakan salah satu usaha dalam memperbaiki sifat tanaman. Sehingga didapatkan tanaman yang mempunyai sifat dan karakter yang mampu tumbuh dan berkembang pada lahan kering dan berproduksi tinggi.

Persilangan merupakan proses pewarisan sifat dari tetua melalui peristiwa bergabungnya tepung sari dan putik. Pada proses persilangan diharapkan adanya penggabungan sifat atau gen dari tetua yang diturunkan kepada keturunannya. Terdapat beberapa metode yang dilakukan pemulia dalam kegiatan persilangan, salah satunya adalah metode silang balik (*Backcross*). Metode silang balik adalah

metode yang menyilangkan kembali keturunannya dengan salah satu tetuanya selama beberapa generasi untuk memindahkan gen dari tetua donor ke tetua *recurrent* (penerima). Metode silang balik digunakan untuk memperbaiki varietas yang sudah mempunyai karakter yang baik, tetapi kurang unggul pada beberapa karakter. Kegiatan persilangan dalam perbaikan sifat dan karakter tanaman sangat diperlukan ilmu pengetahuan tentang persilangan, salah satunya adalah tentang polinasi (penyerbukan). Pada pelaksanaan proses polinasi perlu diperhatikan untuk menentukan waktu polinasi yang akan dilakukan. Waktu polinasi sangat perlu untuk diperhatikan karena apabila kondisi putik masih belum *reseptif* maka kegiatan persilangan tersebut masih belum bisa dilakukan.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu polinasi terhadap keberhasilan persilangan dan pengaruh terhadap beberapa karakter benih padi hasil persilangan.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Februari - Juni 2019. Bahan tanam yang digunakan yaitu generasi BC₂ yaitu BC₂-SBCH dan BC₂-TWCH sebagai tanaman betina. Sedangkan untuk tetua jantan yang digunakan padi gogo yaitu Varietas Situ Bagendit dan Towuti. Bahan lain yang digunakan terdiri dari *glacyne bags* (kantong plastik), polibag, kertas label, papan nama, alkohol 70%, Pupuk Urea, Pupuk SP36 dan Pupuk KCL. Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah gunting kecil, kamera, jarum, sabit, cangkul, jangka sorong, timbangan analitik dan alat tulis.

Kegiatan persilangan dilakukan pada 2 set persilangan yaitu BC₂-SBCH x Situ Bagendit dan BC₂-TWCH x Towuti. Faktor yang digunakan ialah waktu polinasi (W). Faktor W terdiri dari 2 level yaitu W1=09:30-10:30 WIB, dan W2= 12:30-13:30 WIB. Setiap perlakuan waktu penyerbukan terdapat 6 rumpun calon tetua betina pada setiap set persilangan. Dari 6 rumpun

tersebut dipilih 4 rumpun terbaik untuk dijadikan tetua betina yang dinilai dari kondisi fisik tanaman. Setiap tetua betina disilangkan paling sedikit 20 bunga betina. Selain itu, disiapkan 200 rumpun tetua jantan yang didapatkan dari 5 periode semai yang berbeda. Sedangkan untuk tetua betina didapatkan dari 3 periode semai yang berbeda.

Pengamatan dilakukan pada karakter kuantitatif dan kualitatif. Pada karakter kuantitatif dilakukan pengamatan persentase keberhasilan persilangan (%), masa pengisian bulir (hari), lebar beras pecah kulit (mm), dan panjang beras pecah kulit (mm). Pada karakter kualitatif dilakukan pengamatan pada warna kulit ari beras dan bentuk beras pecah kulit. Data hasil pengamatan pada karakter kuantitatif dianalisis secara statistik dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila data berdistribusi normal dan homogen di lanjut dengan analisis uji-t tidak berpasangan (taraf 5%). Sedangkan pengamatan hasil karakter kualitatif menggunakan analisis deskriptif, yaitu dilakukan dengan menampilkan data karakter kualitatif dari benih BC₃ pada setiap set persilangan secara visual berdasarkan descriptor IBPGR dan IRRI, (1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Keberhasilan Persilangan

Hasil perhitungan rata-rata persentase keberhasilan persilangan menunjukkan hasil yang berbeda-beda setiap set persilangan dan setiap perlakuan

waktu polinasi. Rata-rata persentase keberhasilan yang tertinggi terdapat pada BC₂-TWCH X TW (W1) yaitu sebesar 65,50% dan yang terendah pada BC₂-SBCH X SB W2 yaitu sebesar 0,00% (Tabel 1).

Perbedaan hasil tersebut dikarenakan adanya perbedaan suhu pada saat dilakukannya kegiatan polinasi. Rata-rata suhu pagi (07:00 WIB) dan siang (13:00 WIB) pada saat dilakukannya persilangan adalah 18°C dan 28°C. Adanya perbedaan suhu antara 2 perlakuan waktu tersebut berpengaruh terhadap kematangan bunga. Menurut Kobayashi (2010), Paparan matahari yang diterima tanaman padi pada suhu yang lebih tinggi dari 34°C pada saat berbunga akan menyebabkan kemandulan bunga dan menurunkan hasil. Sehingga kegiatan polinasi perlu dilakukan pada saat suhu udara belum mencapai titik 34°C tersebut.

Matsui dan Kagata (2003), menjelaskan bahwa tingginya temperature pada saat pembungaan dapat merusak butir serbuk sari, sedangkan temperature yang rendah dapat menghalangi perkembangan serbuk sari. Stress akibat tingginya temperature dapat mengurangi kemampuan *anther* untuk pecah pada saat waktu penyerbukan yang buruk tersebut disebabkan oleh indehiscence *anther* dibagian basal dan apical dari *thecae* (Kobayasi *et al.*, 2008).

Pembukaan bunga padi biasanya mulai mekar sekitar 09:00-13:00 WIB. Dalam penelitian Guo *et al.*, (2015), dinyatakan bahwa pembungaan padi mulai aktif mekar sekitar pukul 11:00 WIB dan

Tabel 1. Rata-rata persentase keberhasilan persilangan seluruh set persilangan

Set Persilangan	Perlakuan Waktu Polinasi	Persentase Keberhasilan (%)
BC ₂ -SBCH X SB	W1	16,50
BC ₂ -SBCH X SB	W2	0,00
Rata-rata BC ₂ -SBCH X SB		8,25
BC ₂ -TWCH X TW	W1	65,50
BC ₂ -TWCH X TW	W2	9,00
Rata-rata BC ₂ -TWCH X TW		37,25

Keterangan: BC₂-SBCH X SB = BC₁-SBCH X SB, SB = Situ Bagendit, TW= Towuti, W1 = Perlakuan waktu polinasi (09:30-10:30 WIB), W2 = Perlakuan waktu polinasi (12:30-13:30 WIB).

berlangsung sampai kepala sari mulai menyusut sekitar pukul 13:00 WIB. Tanaman padi dapat membuka bunga di bawah kondisi dingin di pagi hari dengan mendeteksi dan merespons suhu malam yang tinggi (Kobayasi *et al.*, 2008). Pembukaan bunga di pagi hari membantu untuk menghindari kemandulan yang disebabkan oleh stres akibat suhu panas pada saat anthesis. Anthesis merupakan fase yang paling sensitif terhadap adanya suhu tinggi. Terjadinya anthesis pada padi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga oleh lingkungan, seperti kelembaban dan suhu

Pada tabel 2 ditunjukkan bahwa hasil analisis uji-t keberhasilan persilangan set persilangan BC₂-TWCH dengan Towuti terdapat adanya perbedaan sangat nyata antara perlakuan waktu polinasi BC₂-TWCH X TW (W1) dengan BC₂-TWCH X TW (W2). Waktu berbunga tanaman padi banyak dipengaruhi oleh suhu panas yang diterima. Tingginya udara panas yang diterima akan mampu mengurangi kesuburan serbuk sari, mengurangi hasil dan menurunkan hasil

serbuk sari (Guo *et al.*, 2015). Selain itu, tingginya suhu yang diterima pada saat periode pembungaan akan menyebabkan proses penyerbukan menjadi buruk sehingga pengendapan serbuk sari yang tidak mampu mencapai bagian stigma (Wu *et al.*, 2019). Menurut Kobayashi *et al.*, (2011), diperlukan >20 butir serbuk sari yang diendapkan di stigma untuk memastikan terjadinya keberhasilan persilangan.

Rendahnya keberhasilan persilangan generasi *backcross* ini berbanding terbalik dengan tingkat kesuburan putih dan benang sari tanaman. Menurut penelitian Isobe *et al.*, (2002), dijelaskan bahwa semakin maju generasi *backcross*, maka semakin meningkat kesuburan putik dan benang sari. Sehingga dengan semakin subur putik tanaman generasi *backcross* maka semakin tinggi tingkat keberhasilan persilangan yang dilakukan. Selain faktor waktu persilangan, faktor manusia sangat penting dan berpengaruh besar terhadap keberhasilan persilangan padi. Seperti yang dijelaskan oleh Subantoro *et al.*, (2008), bahwa faktor

Tabel 1. Hasil analisis uji-t keberhasilan persilangan antar set persilangan

Set Persilangan	Uji-t
BC ₂ -TWCH X TW (W1) dan BC ₂ -TWCH X TW (W2)	5,397**
BC ₂ -SBCH X SB (W1) dan BC ₂ -SBCH X SB (W2)	-

Keterangan: SB = Situ Bagendit, TW= Towuti, W1 = Perlakuan waktu polinasi (09:30-10:30 WIB), W2 = Perlakuan waktu polinasi (12:30-13:30 WIB), (tn) = Tidak berbeda nyata, (**) = Berbeda sangat nyata

Tabel 3. Hasil analisis uji-t rata-rata lebar beras pecah kulit set persilangan BC2-TWCH dengan towuti

Set Persilangan	Uji-t
BC ₂ -TWCH X TW (W1) dan BC ₂ -TWCH X TW (W2)	-1,737 ^{tn}
BC ₂ -SBCH X SB (W1) dan BC ₂ -SBCH X SB (W2)	-

Keterangan: SB = Situ Bagendit, TW= Towuti, W1 = Perlakuan waktu polinasi (09:30-10:30 WIB), W2 = Perlakuan waktu polinasi (12:30-13:30 WIB), (tn) = Tidak berbeda nyata, (**) = Berbeda sangat nyata

Tabel 4. Hasil analisis uji-t rata-rata panjang beras pecah kulit set persilangan BC2-TWCH dengan towuti

Set Persilangan	Uji-t
BC ₂ -TWCH X TW (W1) dan BC ₂ -TWCH X TW (W2)	-1,313 ^m
BC ₂ -SBCH X SB (W1) dan BC ₂ -SBCH X SB (W2)	-

Keterangan: SB = Situ Bagendit, TW= Towuti, W1 = Perlakuan waktu polinasi (09:30-10:30 WIB), W2 = Perlakuan waktu polinasi (12:30-13:30 WIB) (tn) = Tidak berbeda nyata, (**) = Berbeda sangat nyata

manusia berpengaruh terhadap keberhasilan saat proses penyerbukan silang, karena dalam proses tersebut dibutuhkan keahlian khusus. Sehingga peneliti terlebih dahulu belajar, memahami dan berlatih melakukan kegiatan persilangan untuk melatih kemampuan dan keterampilan dalam proses persilangan.

Karakter Hasil

Pada tabel 4 ditunjukkan bahwa hasil analisis uji-t panjang beras pecah kulit antar set persilangan tidak adanya perbedaan yang nyata antar set persilangan BC₂-TWCH X TW (W1) dan BC₂-TWCH X TW (W2). Sedangkan pada set persilangan BC₂-SBCH X SB (W1) dan BC₂-SBCH X SB (W2) tidak dilakukan analisis lanjut uji-t dikarenakan pada perlakuan W2 tidak terdapat data yang bisa dibandingkan dengan perlakuan W1. Hal ini juga terjadi pada hasil analisis uji-t lebar beras pecah kulit yang menunjukkan hasil yang sama antar set persilangan pada tabel 3. Berdasarkan hasil pengamatan pada kesepuluh bulir hasil setiap set persilangan, masing-masing set persilangan memiliki bentuk beras ramping dengan persentase 100%. Karakter beras secara umum dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Wibowo dan Indrasari, 2009). Selain itu pengamatan bentuk beras terdapat kaitannya dengan ciri khas varietas tersebut dan termasuk karakter yang menentukan laku tidaknya dipasar. Bentuk

beras yang paling laku dijual oleh pedagang dan lebih disukai dipasar yaitu beras yang panjang dan ramping (Wibowo dan Indrasari, 2009).

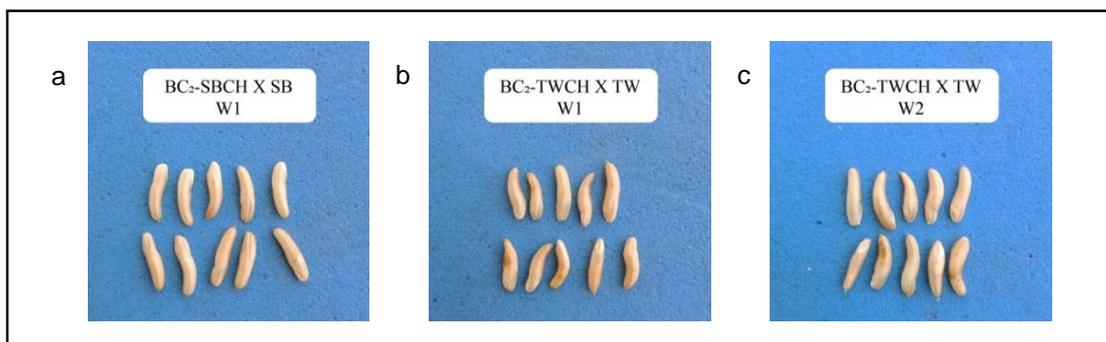
Pada tabel 5 ditunjukkan bahwa didapatkan hasil persentase warna kulit ari beras yang berbeda-beda. Pada set persilangan BC₂-SBCH X Situ Bagendit Perlakuan polinasi W1 memiliki persentase 90% yang termasuk dalam kategori 2 dan 10% pada kategori 3. Sedangkan pada perlakuan polinasi W2 tidak terdapat adanya hasil disebabkan tidak adanya benih yang berhasil. Pada set persilangan BC₂-TWCH X Towuti perlakuan polinasi W1 memiliki persentase 80% yang termasuk dalam kategori 2 dan 20% dalam kategori 3. Sedangkan pada perlakuan polinasi W2 memiliki persentase lebih kecil dalam kategori 2 yaitu sebesar 90% dan 10% dalam kategori 3.

Pada karakter warna kulit ari beras, hasil biji seluruh set persilangan BC₂-SBCH X SB dan BC₂-TWCH X TW menunjukkan hasil yang cenderung berwarna coklat muda (kategori 2). Hal ini disebabkan adanya pengaruh pemotongan 1/3 gabah pada saat kegiatan emaskulasi, sehingga 1/3 kulit ari bagian atas lebih rentan akan adanya perubahan warna fisik beras akibat adanya suhu eksternal yang diterima. Hazmi *et al.*, (2018), menyatakan bahwa perubahan warna pada biji hasil persilangan disebabkan oleh pengaruh pemotongan 1/3 gabah bagian atas saat emaskulasi.

Tabel 5. Persentase warna kulit ari beras seluruh set persilangan

Set Persilangan	Perlakuan Waktu Polinasi	Jumlah Sampel (Bulir)	Kategori		
			1 Putih	2 Coklat Muda	3 Bercak-bercak kecil/coklat
BC ₂ -SBCH X SB	W1	10	0%	90%	10%
BC ₂ -SBCH X SB	W2	0	-	-	-
BC ₂ -TWCH X TW	W1	10	0%	80%	20%
BC ₂ -TWCH X TW	W2	10	0%	90%	10%

Keterangan: BC₂-SBCH X SB = BC₁-SBCH X SB, SB = Situ Bagendit, TW= Towuti, W1 = Perlakuan waktu polinasi (09:30-10:30 WIB), W2 = Perlakuan waktu polinasi (12:30-13:30 WIB).



Gambar 1. Warna kulit ari beras

Keterangan: a) hasil persilangan BC₂-SBCH X Situ Bagendit (W1), b) hasil persilangan BC₂-TWCH X Towuti (W1), c) dan hasil persilangan BC₂-TWCH X Towuti (W2).

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh keberhasilan persilangan padi dengan adanya perlakuan waktu polinasi. Keberhasilan persilangan yang tertinggi terdapat pada perlakuan polinasi W1 (09:30 - 10:30 WIB) set persilangan BC₂-TWCH x Towuti. Perlakuan waktu polinasi tidak berpengaruh terhadap beberapa karakter benih padi hasil persilangan. Seluruh benih hasil persilangan mempunyai karakter bentuk beras yang sama yaitu kategori ramping dan mempunyai warna kulit ari beras kategori 2 (berwarna coklat muda).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik.** 2018. Luas Lahan Sawah. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/895> Diakses pada 11 Oktober 2019.
- Guo, W., T. Fukatsu, dan S. Ninomiya.** 2015. Automated Characterization of Flowering Dynamics in Rice Using Field Acquired Time Series RGB Images. *Plant Methods*. 11(7):1-14.
- Hazmy, Zaim D., N. R. Ardiarini, Respatijarti, Damanhuri, A. L. Adiredjo.** 2018. Phenotypic and Molecular Marker Analysis of F1 Population Derived from Crossing of Gogo-dryland x Paddy-field Rice Varieties. *Bioscience Research*. 15(3):1952-1961.
- International Rice Research Institute; International Board for Plant**

Genetic Resources. 1980. Descriptors for Rice *Oryza sativa* L. Manila. Philippines. 5-21.

- Isobe, S., A. Sawai, H. Yamaguchi, M. Gau, dan K. Uchiyama.** 2002. Breeding Potential of the Backcross Progenies of a Hybrid Between *Trifolium medium* x *T. pratense*. *Canadian Journal of Plant Science*. 82(2): 395-399.
- Kobayasi, K., H. Masui, Y. Atsuta, T. Matsui, M. Yoshimoto, dan T. Hasegawa.** 2008. Flower Opening Time in Rice Cultivar Difference and Effect of Weather Factors. 1-7.
- Kobayasi, K., T. Matsui, M. Yushimoto, and T. Hasegawa.** 2010. Effect of Temperature, Solar Radiation, and Vapor Pressure Deficit on Flower Opening Time in Rice. *Plant Production Science*. 13(1):21-28.
- Kobayasi, K., T. Matsui, Y. Murata, dan M. Yamamoto.** 2011. Percentage of Dehisced Thecae and Length of Dehiscence Control Pollination Stability of Rice Cultivars at High Temperatures. *Plant Production Science*. 14(2):89-95.
- Matsui, T., and H. Kagata.** 2003. Characteristics of Floral Organs Related to Reliable Self Pollination in Rice (*Oryza sativa* L.). *Annals of Botany*. 91(2003):473-477.
- Subantoro, R., S. Wahyuningsih, dan R. Prabowo.** 2008. Pemuliaan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Lokal Menjadi Varietas Lokas Yang Unggul. *Mediagro*. 4(2):62-74.

Wibowo, P., dan S.D. Indrasari. 2009.

Identifikasi Karakteristik dan Mutu Beras di Jawa Barat. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 28(1):43-49.

Wu, C., K. Cui, Q. Hu, W. Wang, L. Nie, J.

Huang dan S. Peng. 2019. Enclosed Stigma Contributes to Higher Spikelet Fertility for Rice (*Oryza sativa* L.) Subjected to Heat Stress. *The Crop Journal*. 7(3):335-349.