

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis dengan kekayaan plasma nutfah atau sumber daya genetik (SDG) yang sangat besar, dan termasuk negara dengan megabiodiversitas terbesar kedua. Tingginya tingkat keanekaragaman hayati (biodiversitas) SDG ini karena Indonesia memiliki bentang alam yang luas dengan penyebaran dan kondisi wilayah geografis yang bervariasi (Sujiprihati dan Syukur, 2012). Sumber daya genetik pertanian saat ini menghadapi banyak ancaman. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pertambahan jumlah penduduk, perusakan alam, kurangnya kesadaran akan konservasi lingkungan, dan penggantian varietas lokal menjadi varietas unggul (VUS). Plasma nutfah atau SDG adalah salah satu sumber daya alam yang sangat penting dan merupakan modal dasar yang diperlukan dalam mengembangkan industri pertanian. Tingginya keragaman SDG yang kita miliki membuka peluang bagi upaya eksplorasi, dan mengoptimalkan potensi genetik yang belum tergali (Sumarno dan Zuraida, 2004). Tantangan global pada masa mendatang akan selalu berkaitan dengan perubahan iklim yang akan berpengaruh langsung kepada penyediaan pangan dan energi bagi penduduk yang semakin meningkat. Pada tahun-tahun belakangan ini, perhatian dan pengembangan padi kultivar lokal (landraces) terus ditingkatkan untuk mendukung ketersediaan pangan. Kultivar lokal dipandang sebagai aset yang sangat berharga dan perlu dikelola dengan baik karena memiliki keunggulan genetik tertentu (Oldfield, 1989; Hayward *dkk.*, 1993; Sitaresmi *dkk.*, 2013).

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman penting karena merupakan komoditas strategis serta sumber makanan pokok sebagian besar penduduk dunia, sebagai tulang punggung pembangunan subsektor tanaman pangan, berperan penting terhadap pencapaian ketahanan pangan, dan memberikan kontribusi besar terhadap produk domestik bruto (PDB) nasional (Damardjati, 2006). Tuntutan peningkatan produktivitas padi di Indonesia terus bertambah seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk (laju pertumbuhan penduduk masih relatif tinggi $\pm 1,49\%$ per tahun), dengan konsumsi beras per kapita sebesar 139,15 kg. Ditambah lagi dengan adanya perubahan pola konsumsi masyarakat dari yang asalnya

mengkonsumsi komoditas non beras menjadi konsumen beras (Zaini, *dkk.*, 2014; Kementan, 2018).

Luas panen padi pada tahun 2013 sebesar 13,83 juta ha dengan produktivitas sebesar 5,3 ton/ha dan produksi sebesar 71,28 juta ton (Zaini, *dkk.*, 2014), tahun 2014 (70,85 juta ton), 2015 (75,40 juta ton), 2016 (79,35 juta ton), dan tahun 2017 sebesar 81,15 juta ton (Kementan, 2018). Produktivitas padi gogo jauh lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas padi sawah, yakni tahun 2004 sebesar 2.57 ton/ha berbanding nilai 4.75 ton/ha (Departemen Pertanian, 2004). Pada tahun 2013 produksi rata-rata 3 ton/ha, di bawah produktivitas padi sawah yang mencapai 5,3 ton /ha. Produktivitas padi gogo berkisar dari yang terendah 1.93 ton/ha di Kalimantan Barat sampai tertinggi 4.48 t/ha di Jawa Barat. Produksi padi di lahan kering menyumbang sekitar 5% produksi padi nasional. Luas panen dan produktivitas padi gogo Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2012 seluas (50.792) ha dan 3,21 ton/ha; tahun 2013 (45.624) ha dan 3,43 ton/ha; dan tahun 2014 (40.594) ha dan 3,46 ton/ha (Kementan 2014). Rendahnya peningkatan luas panen menunjukkan bahwa peningkatan produksi padi sudah semakin sulit diusahakan khususnya di Jawa, Sumatera, dan Nusatenggara (Kementan, 2013; 2015; Atomos, 2014). Produksi beras Indonesia menurun 1,08 juta ton bila dibandingkan dengan produksi tahun sebelumnya. Rendahnya produktivitas padi gogo disebabkan oleh masalah abiotik dan biotik (ketahanan terhadap penyakit blas, toleransi terhadap cekaman kekeringan, keracunan aluminium), dan kualitas beras dan nasi (Hairmansis *dkk.*, 2008; 2015; Cruz *dkk.*, 2009). Peluang pengembangan padi gogo yang dibudidayakan pada lahan kering dan ditumpangsarikan dengan tanaman hutan industri dan tanaman perkebunan yang masih muda. masih sangat potensial, karena ketersediaan lahan tersedia cukup luas. Pengembangan padi gogo terdapat di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Papua (Toha, 2005a; Zaini *dkk.*, 2014).

Kultivar lokal padi gogo (khususnya padi beras merah) di Indonesia merupakan salah satu SDG yang keberadaannya semakin langka akibat penanaman varietas unggul baru (VUB). Padi beras merah pada umumnya ditanam sebagai padi gogo di daerah yang datarannya tinggi dengan produktivitas yang rendah. Padi beras merah memiliki keunggulan, baik dari rasa kepulenan maupun dari fungsinya bagi tubuh. Keunggulan inilah yang diharapkan dapat memberikan nilai tambah bagi

beras merah sehingga harga jualnya lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih dari VUB. Beras merah sudah lama diketahui sangat bermanfaat bagi kesehatan. Selain sebagai makanan pokok, beras merah antara lain berfungsi untuk mencegah kekurangan pangan dan gizi serta menyembuhkan penyakit kekurangan vitamin A dan vitamin B. Kandungan antosianin dalam beras merah diyakini dapat mencegah berbagai penyakit, antara lain kanker, kolesterol, dan jantung koroner (Fitriani, 2006). Di samping memiliki sifat-sifat unggulnya (secara alami memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit, toleran terhadap cekaman abiotik, dan memiliki kualitas beras yang baik, sehingga disenangi oleh masyarakat di lokasi tumbuh. Hanya saja, ada beberapa karakter yang perlu diperbaiki salah satunya adalah umur tanaman yang tergolong dalam serta tingkat produksi yang masih rendah. Oleh karena itu perlu dilestarikan sebagai aset SDG dan dimanfaatkan dalam program pemuliaan (Budi, *dkk.*, 2016; 2018).

Eksplorasi merupakan kegiatan mencari, menemukan, dan mengumpulkan SDG tertentu untuk mengamankannya dari kepunahan. Langkah ini diperlukan guna menyelamatkan varietas padi gogo lokal (khususnya padi beras merah) yang hampir punah. Saat ini keberadaan padi kultivar lokal mulai langka akibat intensifnya penggunaan kultivar moderen (Budi, *dkk.*, 2016).

Pemuliaan tanaman adalah memilih karakter tanaman sesuai dengan tujuan pemulia. Memilih atau menyeleksi tanaman akan lebih leluasa apabila pada populasi terdapat keragaman genetik yang luas. Memperluas keragaman genetik tersebut dapat dilakukan dengan beberapa metode, antaranya melalui mutasi induksi untuk mengubah genetik tanaman dengan menggunakan mutagen (Ismachin, 1988; Mugiono *dkk.*, 2006; Sobrizal, 2008, dan Shu *dkk.*, 2012). Melalui program pemuliaan tanaman, telah dilepas sejumlah VU padi gogo untuk mengatasi berbagai masalah fisik dan biologis pada lahan kering (Zaini *dkk.*, 2014).

Pemuliaan mutasi induksi merupakan cara yang paling efektif untuk memperkaya SDG yang telah ada dan sekaligus untuk perbaikan kultivar (beberapa sifat saja) dengan tidak mengubah sebagian besar sifat tanaman aslinya yang sudah disukai dan relatif memerlukan waktu lebih singkat dalam proses pemurnian galur. Tujuannya adalah untuk memperoleh sifat baru yang lebih unggul dari varietas induknya. Sifat tersebut meliputi daya hasil, umur, ketahanan terhadap

hama dan penyakit (Micke *dkk.*, 1990; Amano, 2006; Ismachin dan Sobrizal, 2006). Keberhasilan perbaikan pada varietas Pandan Wangi melalui pemuliaan mutasi menginspirasi perbaikan varietas padi lokal daerah lain. Seiring dengan maraknya upaya pemerintah daerah untuk memurnikan dan melepas varietas padi lokal, beberapa daerah juga telah mengupayakan pula perbaikan varietas padi lokalnya melalui pemuliaan mutasi. Melalui kerja sama BATAN, Universitas Samratulangi dan Pemerintah Daerah Sulawesi Utara, pada tahun 2012 telah dilepas varietas Sulutan Unsrat 2 yang umurnya sekitar 25 hari lebih genjah dibandingkan dengan varietas asalnya (Wijananto, 2012).

Faktor yang sering menjadi penghambat dalam pengembangan VU padi gogo adalah rendahnya dukungan sistem perbenihan formal dalam penyediaan benih VU padi gogo. Hal ini menyebabkan keberadaan padi lokal baik padi sawah maupun padi gogo, saat ini semakin ditinggalkan petani dan terancam punah. Hingga saat ini pertanaman padi gogo masih didominasi oleh varietas lokal dengan produktivitas yang rendah dan masih dibudidayakan secara subsisten dengan input rendah. Pemerintah terus berupaya meningkatkan luas lahan untuk mendukung surplus beras 10 juta ton pada tahun 2014. Pada tahun 2015, pemerintah berupaya mewujudkan hal tersebut antara lain melalui Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GP-PTT) dan upaya khusus (Upsus) lainnya. Program tersebut memerlukan dukungan teknologi inovatif khususnya dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya lahan, air, dan tanaman (Balitbangtan, 2015).

Perbaikan sifat-sifat tanaman dapat dilakukan melalui kegiatan pemuliaan tanaman, antara lain dengan menggabungkan sifat-sifat unggul dari beragam SDG dan menyeleksi turunannya. Namun demikian, dinamika perubahan lingkungan baik biotik, maupun abiotik menuntut adanya perbaikan varietas yang berkelanjutan untuk mempertahankan stabilitas produksi padi gogo pada masa mendatang. Sampai saat ini penggunaan VUB merupakan teknologi utama yang handal dalam usaha meningkatkan produksi tanaman pangan guna mendukung program ketahanan pangan nasional secara berkelanjutan. Begitu juga dengan peningkatan produksi padi di lahan kering, antara lain hasil tinggi, ketahanan terhadap penyakit blas, toleransi terhadap cekaman kekeringan, keracunan aluminum, dan kualitas beras dan nasi. Kendati penggunaan VU potensial meningkatkan produktivitas padi gogo,

tingkat adopsinya oleh petani masih rendah. Hal ini menjadi tantangan dalam pengembangan padi gogo. Untuk itu, diperlukan sinergi antar komponen teknologi yang harus digali untuk mendapatkan, mempertahankan, dan meningkatkan kultivar yang lebih unggul, output produk yang lebih tinggi, dan berkualitas, melalui kegiatan konservasi dan pemuliaan mutasi.

1.2. Masalah Penelitian

Saat ini upaya pemuliaan tanaman padi telah berkembang dengan pesat, khususnya untuk menghasilkan VUB yang memiliki nilai keunggulan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Namun, dalam upaya pemuliaan tersebut, biasanya dihasilkan kultivar baru yang berasal dari bukan padi gogo. Pengembangan budidaya padi gogo merupakan alternatif untuk meningkatkan produksi padi nasional karena perluasan padi sawah semakin sulit dilakukan.

Umumnya karakteristik padi lokal selain memiliki rasa nasi enak dan bersifat pulen, relatif tahan terhadap biotip hama dan penyakit. Selain ini, juga memiliki sifat yang perlu diperbaiki. Salah satunya adalah umur tanaman tergolong dalam dan tanaman berpostur tinggi. Hal ini dikarenakan oleh faktor genetik serta bentuk habitus morfologi tanaman yang tegak. Pemuliaan akan lebih baik apabila genotipe tersebut memiliki keragaman genetik yang luas sehingga pemulia tanaman dapat melakukan seleksi dan memilih karakter tertentu untuk dijadikan sebagai sifat keunggulan pada perakitan varietas yang baru. Salah satunya adalah melalui teknik mutasi, atau dikenal dengan pemuliaan mutasi dalam menghasilkan kultivar padi baru yang memiliki rasa nasi yang sesuai selera masyarakat, postur tinggi tanaman berpostur semi pendek (semi dwarf), umur lebih genjah, serta produksi lebih tinggi.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. mendapatkan dan mengkoleksi padi gogo lokal beras merah Sumatera Utara sebagai langkah awal dalam konservasi.
- b. mengkarakterisasi, baik secara morfologi, maupun molekuler untuk mengetahui potensi dan kekerabatan genetik padi gogo lokal beras merah Sumatera Utara.

- c. melakukan mutasi induksi untuk memperbesar keragaman genetik dalam mendukung seleksi guna memperbaiki genetik umur dan tinggi tanaman.
- d. mendapatkan sejumlah galur mutan padi gogo lokal Sumatera Utara, khususnya yang berumur genjah dan berpostur semi pendek (semi dwarf) melalui seleksi.

1.4. Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini drumuskan hipotesis sebagai berikut:

- a. melalui eksplorasi akan diperoleh kultivar/genotipe padi gogo beras merah lokal Sumut dengan karakteristik yang berbeda.
- b. melalui mutasi induksi dan seleksi dapat dihasilkan tanaman dengan komposisi genetik baru (galaur mutan) yang memiliki umur tanaman lebih genjah dan postur tinggi tanaman yang lebih rendah, serta produktivitas tinggi dari padi gogo beras merah lokal Sumatera Utara.

1.5. Manfaat Penelitian

- a. Penelitian ini sangat penting dilaksanakan dalam mendukung program ketahanan pangan nasional. Dengan eksplorasi, karakterisasi, serta koleksi diperoleh genotipe-genotipe dari landras padi gogo beras merah lokal Sumatera Utara. Selanjutnya, dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk perbaikan sifat/karakter dalam program pelestarian dan pemuliaan SDG.
- b. Dari pemuliaan mutasi induksi dan seleksi yang terarah dapat dihasilkan tanaman (kandidat galur mutan) dengan komposisi genetik baru yang memiliki keunggulan sehingga dapat dilepas sebagai VUB padi gogo beras merah.