4. PEMBAHASAN

4.1. Penelitian Limbah Makanan Rumah Tangga pada Masa Normal (Non-Covid-19) dan Covid-19

Berdasarkan literatur penelitian pada kondisi normal (Non-Covid-19) dan Covid-19 dilakukan penelitian di beberapa benua seperti Eropa sebanyak 29% dan Asia Timur 21% pada masa normal (Non-Covid-19) (Gambar 3). Sedangkan pada kondisi Covid-19 dari literatur penelitian diperoleh bahwa survei paling banyak dilakukan di Eropa (38%) dan Amerika Utara (22%) (Gambar 3).

Di Eropa paling banyak dilakukan survei terkait timbulan limbah makanan di rumah tangga pada masa normal (Non-Covid-19) dan masa Covid-19 (Gambar 3). Timbulan limbah pangan di Eropa disebabkan karena kurangnya kesadaran masyarakat akan tingkat produksi limbah makanan dan dampaknya (Parizeau *et al*, 2015). Negara Finlandia merupakan bagian dari benua Eropa yang menyumbang makanan sebanyak sepertiga terhadap dampak lingkungan dari total konsumsi (Koivupuro *et al.*, 2021). Limbah makanan dari berbagai negara-negara di Eropa seperti Italia, Denmark Polandia, Spanyol, Inggris, Serbia, Romania, dan Yunani menunjukkan bahwa limbah makanan dari negara industri sebagian besarnya yaitu sisa makanan yang dapat dihindari yang berasal dari konsumsi makanan di rumah tangga (Koivupuro *et a.l*, 2012).

Menurut Komisi Eropa (2015), sebanyak 88 juta ton makanan terbuang setiap tahun di Eropa setara dengan 173 kg limbah makanan/orang dengan perkiraan biaya mencapai 143 miliar euro. Hal tersebut mewakili masalah yang mengarah pada konsekuensi etika, lingkungan dan ekonomi yang parah (Roodhuyzen *et al.*, 2017; Bravi *et al.*, 2020). Menurut *European Statistical Recovery Dashboard* (EUROSTAT) negara di Eropa yaitu Polandia menghasilkan limbah makanan sebanyak 236 kg/orang/tahun, hal tersebut membuat Polandia menempati posisi ke 5 dalam daftar negara-negara Eropa

dalam hal makanan yang terbuang (Jungowska *et al*, 2021). Menurut EPA (2012), negara Eropa yaitu Denmark ditemukan limbah makanan yang dapat dihindari sekitar 105 kg limbah makanan/tahun (Stancu *et al*, 2016).

Negara-negara Asia Timur seperi China, Taiwan, dan Jepang dari berbagai literatur dijadikan lokasi untuk dilakukannya survei terkait timbulan limbah makanan (Tabel 4 dan 5). Pada negara-negara yang berpenghasilan tinggi, pemborosan industri makanan dan konsumen merupakan pendorong utama terjadinya pemborosan makanan (Lindgren *et al*, 2018). Berdasarkan Tabel 4 dan 5, Jepang, China, dan Taiwan dilakukan survei terkait dengan limbah makanan di masa pandemi Covid-19 dan masa normal (Non-Covid 19) untuk mengetahui penyebab timbulan limbah makanan (Song *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2019; Teng *et al.*, 2020; Qian *et al.*, 2020; Leal Filho *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2021). Di Jepang makanan yang masih dapat dikonsumsi sebelum menjadi limbah makanan mencapai 6,43 juta ton/tahun, dan diperkirakan rumah tangga di Jepang membuang limbah makanan mencapai 2,8 juta ton/tahun (Sirola *et al*, 2019).

Di Amerika Utara seperti Kanada, Meksiko, dan Amerika Serikat banyak dilakukan penelitian terkait limbah makanan (Gambar 3). Hal ini dikarenakan rata-rata konsumen di Amerika Utara menghasilkan limbah sebesar 23% dari total berat makanan yang masuk ke rumah (Chen *et al.*, 2020). Berdasarkan literatur (Tabel 4 dan 5) banyak dilakukan penelitian terkait timbulan limbah makanan di Eropa, Amerika Utara, dan Asia Timur. Limbah makanan yang dihasilkan Amerika Utara memiliki dampak lingkungan paling tinggi dan diikuti dengan Eropa, Asia Timur, dan Asia Pasifik (Chen *et al.*, 2020). Limbah makanan dari negara-negara berpenghasilan tinggi di Amerika Utara dan Eropa menimbulkan kerugian nutrisi dan lingkungan lebih besar dibandingkan pada negara-negara berpenghasilan rendah. Namun, limbah sayuran lebih tinggi dihasilkan di negara di Asia Timur dan Asia Pasifik daripada negara di Amerika Utara dan Eropa (Chen *et al.*, 2020).

Berdasarkan artikel jurnal (Tabel 5) ditemukan bahwa pada 3 artikel jurnal di benua Eropa dan 1 artikel jurnal di benua Asia dengan tahun publikasi 2022 menyebutkan bahwa tidak adanya peningkatan produksi limbah makanan, melainkan adanya penurunan jumlah timbulan limbah makanan di Italia, Kanada, dan Makedonia Utara hal ini dikarenakan masyarakat cenderung memperhatikan aktivitas pembelian, persiapan dan konsumsi makanan, serta mengurangi sisa makanan, mengelola persediaan makanan dengan baik(Amicarelli *et al*., 2022; Bogevska *et al*., 2022; Laila *et al*., 2022). Menurut penelitian Suryawan *et al* (2022) mengatakan bahwa di Provinsi Bali, kota di negara Indonesia, pada masa Covid-19 limbah makanan juga mengalami penurunan.

Konsekuensi dari peningkatan limbah makanan ini dapat mengakibatkan emisi gas rumah kaca yang dapat berdampak pada lingkungan, seperti terjadinya pemanasan global (Chen *et al.*, 2020). Berdasarkan Tabel 4 dan 5, untuk mengurangi jumlah limbah makanan diperlukan peningkatan kesadaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan beberapa studi sebelumnya bahwa peningkatan kesadaran sangat penting dalam upaya untuk menurunkan jumlah timbulan limbah makanan (Amicarelli *et al.,* 2022; Bogevska *et al.*, 2022; Sharma *et al.,* 2020). Tindakan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat untuk mengatasi tingginya limbah makanan di tingkat internasional dapat dilakukan dengan kampanye (Fanelli dan Di Nocera, 2017).

4.2. Faktor Penentu Limbah Makanan Rumah Tangga pada Masa Normal (Non-Covid-19) dan Covid-19

Berdasarkan Tabel 6, limbah makanan di rumah tangga yang paling mempengaruhi pada masa normal (Non-Covid-19) yaitu perilaku/kebiasaan dalam berbelanja, kurangnya perencanaan belanja, perilaku persiapan makanan, dan gaya hidup. Sedangkan, pada kondisi Covid-19 penentu timbulan limbah makanan rumah tangga paling dipengaruhi oleh tidak

memanfaatkan kembali sisa makanan dan terjadinya peningkatan pembelian makanan (Tabel 6).

Berdasarkan Tabel 4, berbelanja dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidup individu di dalam rumah tangga, kebiasaan berbelanja dengan intensitas lebih sering atau seminggu sekali, maka dapat meningkatkan produksi limbah makanan di rumah tangga (Graham Rowe *et al.*, 2014; Parizeau *et al.*, 2015; Song *et al.*, 2015; Stancu *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2018; Giordano *et al.*, 2019; Ananda *et al.*, 2021). Kurangnya perencanaan dalam berbelanja menjadi penentu timbulan limbah makanan (Tabel 4). Kurangnya perencanaan terjadi begitu saja ketika sedang berbelanja hal ini dapat diakibatkan promosi harga makanan atau makanan tersebut terlihat menarik, hal ini dapat menyebabkan pembelian makanan secara berlebihan dan jika dilakukan secara terus-menerus maka memungkinkan terjadinya pemborosan makanan dan hal tersebut dapat meningkatkan limbah makanan di rumah tangga (Gaiani *et al.*, 2018; Van Massow *et al.*, 2019; Ariyani dan Ririh, 2020; Bravi *et al.*, 2020; Ananda *et al.*, 2021; Jungowska *et al.*, 2021; Ferro *et al.*, 2022).

Gaya hidup yang terjadi dan didasarkan pada konsumsi produk makanan olahan atau hanya memilih makanan tertentu, gaya hidup dapat disebabkan oleh lingkungan tempat tinggal, gaya hidup yang tidak peduli dengan limbah makanan yang timbul dilingkungan sekitar maka dapat mempengaruhi jumlah total timbulan limbah makanan di rumah tangga (Mallinson *et al.*, 2016; Parizeau *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2018; Ariyani dan Ririh, 2020; Attiq *et al.*, 2021; Ferro *et al.*, 2022).

Perilaku persiapan makanan yang berlebihan dapat terjadi dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan pangan setiap individu di dalam rumah tangga, persiapan makanan secara berlebihan ini dapat menimbulkan limbah makanan di rumah tangga, limbah makanan yang berasal dari perilaku persiapan makanan merupakan sampah yang tidak dapat dihindari (Parizeau *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2020). Kulit, sisa potongan sayur, bonggol sayur seperti

jagung, dan tulang merupakan jenis limbah makanan pada proses persiapan makanan ketika memasak (Song *et al*., 2015; Liu *et al*., 2020; Jungowska *et al.*, 2021; Li *et al*,, 2021).

Berdasarkan Tabel 5, sisa makanan yang tidak dimanfaatkan atau diolah kembali dapat meningkatkan produksi timbulan limbah makanan di rumah tangga pada masa Covid-19, terjadinya sisa makanan karena tidak adanya hewan peliharaan di dalam rumah tangga pribadi dan dapat juga dikarenakan bahwa makanan sudah tidak layak untuk dikonsumsi kembali (Aldaco *et al.*, 2020; Principato *et al.*, 2020; Sharma *et al.*, 2020; Heikal Ismail *et al.*, 2020; Acharya *et al.*, 2021; Amicarelli dan Bux, 2021; Babbitt *et al.*, 2021; Mohamed *et al.*, 2021; Music *et al.*, 2021; Sarkodie *et al.*, 2021; Scharadin dan Jaenicke, 2021; Schmitt *et al.*, 2021; Suryawan *et al.*, 2021; Vidal Mones *et al.*, 2021; Laila *et al.*, 2022; Muresan *et al.*, 2022;; Requena Sanchez *et al.*, 2022).

Peningkatan pembelian makanan yang terjadi pada masa Covid-19 dapat disebabkan untuk memenuhi kebutuhan diri sendiri dan anggota individu di dalam rumah tangga selama wabah Covid-19 terjadi di seluruh negeri, hal ini dilakukan supaya meminimalkan aktivitas di luar rumah yang dapat memungkinkan terjadinya penyebaran virus Covid-19, peningkatan pembelian makanan juga dapat meningkatkan produksi limbah makanan di rumah tangga (Batlle Bayer *et al.*, 2020; Laguna *et al.*, 2020; Pappalardo *et al.*, 2020; Principato *et al.*, 2020; Ruslinda *et al.*, 2020; Amicarelli dan Bux, 2021; Brizi dan Biraglia, 2021; Cequea *et al.*, 2021; Muresan *et al.*, 2021; Music *et al.*, 2021; Roe *et al.*, 2021; Scharadin dan Jaenicke, 2021; Schmitt *et al.*, 2021; Suryawan *et al*, 2021; Theodoridi dan Zacharatos, 2022).

Dampak dari peningkatan limbah makanan di rumah tangga yaitu dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan yang parah (Roodhuyzen *et al.*, 2017; Bravi *et al.*, 2020). Limbah makanan dapat menghasilkan gas rumah kaca dalam jumlah yang besar dan diperkirakan setara dengan 3,3 miliar ton CO_2, serta perubahan iklim (FAO, 2013).

Meminimalkan timbulan limbah makanan di rumah tangga dapat dilakukan dengan perencanaan yang baik dalam berbelanja, dan persiapan makanan (Ananda *et al.*, 2021). Pemasangan *food waste disposal unit* atau unit pembuangan limbah makanan yang pada umumnya merupakan bagian dari wastafel dapat dengan efektif menurunkan limbah makanan di rumah tangga (Iacovidou *et al.*, 2012). Pengolahan kembali limbah makanan yang dapat dihindari atau pemanfaatan kembali sisa makanan sehingga dapat menurunkan persentase limbah makanan (Von Massow *et al.*, 2019). Menurut Babbitt *et al.* (2021) melakukan perubahan pada perilaku konsumsi makanan lebih mudah dalam menurunkan peningkatan limbah makanan dibandingkan dengan pemisahan limbah makanan.

4.3. Faktor Penentu Timbulan Limbah Makanan Rumah Tangga di Pedesaan dan Perkotaan

Berdasarkan Gambar 4 dan 5 faktor penentu timbulan limbah makanan di pedesaan dan perkotaan di benua Eropa, Amerika, Oseania dan Asia pada masa normal (Non-Covid-19) dan Covid-19, dikategorikan berdasarkan makanan pokok karbohidrat. Pada rumah tangga di pedesaan di benua Eropa, Amerika, dan Oseania pada ditemukan bahwa makanan kadaluarsa 14% (Gambar 4). Selain itu, kurangnya perencanaan belanja, dan perilaku belanja/kebiasaan belanja merupakan persentase terbesar yaitu 14%, yang dikelompokan menjadi perilaku konsumen (Gambar 4). Rumah tangga perkotaan pada masa normal (Non-Covid-19) di benua Eropa, Amerika, Oseania ditemukan bahwa persentase terbesar penentu timbulan limbah makanan yaitu perilaku belanja 19%, termasuk dalam kategori perilaku konsumen (Gambar 4).

Penurunan kualitas dapat disebabkan oleh faktor makanan kadaluarsa yang menjadi determinan limbah makanan di rumah tangga pedesaan di benua Eropa, Amerika, Oseania pada masa normal (Non-Covid-19) hal dikarenakan

masyarakat menganggap bahwa tanggal kadaluarsa merupakan penentuan dari kualitas dari makanan. Tanggal kadaluarsa jarang menunjukkan keamanan pangan dari makanan tersebut, hal ini dapat memicu pembuangan makanan dalam jumlah yang besar pada makanan yang masih dapat dikonsumsi (Liu *et al.*, 2020).

Pada umumnya pada suatu produk terdapat *label best before date dan expired date* yang dijadikan sebagai parameter kualitas dari suatu produk. *Best before date* merupakan tenggang waktu produk masih dapat dipertahankan mutunya sesuai dengan harapan konsumen, sehingga ketika telah melewati tanggal *best before* produk tersebut masih dapat dikonsumsi. Sedangkan *expired date* merupakan batas waktu umur simpan produk yang mana jika tetap dikonsumsi maka dapat mengakibatkan konsekuensi yang serius (Arpah *et al.*, 2003).

Peningkatan pembelian makanan menjadi persentase terbesar determinan timbulan limbah makanan di rumah tangga pedesaan dan perkotaan di benua Eropa, Amerika, Oseania pada masa Covid-19 (Gambar 4). Peningkatan pembelian makanan juga menjadi determinan timbulan limbah makanan di rumah tangga pedesaan di benua Asia pada masa Covid-19 (Gambar 5). Peningkatan pembelian makanan dapat menjadi faktor terjadinya pemborosan makanan, dan dapat disebabkan karena kurangnya perencanaan dalam berbelanja (Ferro *et al*, 2022). Menurut Theodoridi dan Zacharatos (2022) di benua Eropa, Amerika, dan Oseania dapat disebabkan karena adanya rasa cemas akan ketersediaan makanan yang terbatas di masa Covid-19, menyebabkan terjadinya peningkatan pembelian makanan.

Pada rumah tangga pedesaan di benua Asia ditemukan bahwa proses memasak menjadi determinan timbulan limbah makanan terbesar pada masa normal (Non-Covid-19) (Gambar 5). Sedangkan, penyimpanan makanan yang terlalu lama, pemborosan makanan, promosi harga menjadi determinan timbulan limbah makanan di rumah tangga perkotaan di benua Asia pada masa normal (Non-Covid-19) (Gambar 5). Proses memasak menjadi pemicu

timbula limbah makanan dikarenakan rumah tangga di pedesaan mengolah makanannya sendiri sehingga limbah yang paling banyak ditemukan yaitu limbah makanan nabati, seperti sayuran yang disebabkan karena adanya proses memasak (Mattar *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2021).

Penyimpanan makanan yang terlalu lama dan pembelian makanan yang sedang promosi harga memiliki keterkaitan dengan terjadinya pemborosan makanan. Pemborosan makanan yang menjadi determinan timbulan limbah makanan di rumah tangga perkotaan di benua Asia pada masa normal (Non-Covid-19), hal ini dapat dikarenakan untuk memenuhi kriteria sebagai identitas penyedia makanan yang baik di rumah tangga dapat meningkatkan kemungkinan pemborosan makanan di lingkungan sosial (Aschemann-Witzel *et al.*, 2020). Hal tersebut berhubungan dengan kepedulian terhadap orang lain, sehingga dapat mendorong konsumen untuk terlibat dalam perilaku yang merugikan keberlanjutan (Graham-Rowe *et al.*, 2014).

Peningkatan konsumsi makanan terjadi di rumah tangga pedesaan di benua Asia pada masa Covid-19, sehingga menjadi determinan timbulan limbah makanan di rumah tanga (Gambar 5). Sedangkan, di rumah tangga perkotaan di benua Asia pada masa Covid-19 peningkatan pembelian makanan, determinan timbulan limbah makanan (Gambar 5). Peningkatan konsumsi makanan dapat dikarenakan selama kondisi Covid-19 lebih banyak makan dirumah karena adanya perasaan takut ketika akan keluar rumah atau membeli makan diluar, masalah dengan keamanan pangan, sehingga dapat memicu timbulan limbah makanan di rumah tangga (Heikal Ismail *et al.*, 2020; El Bilali *et al.*, 2021; Ikiz *et al.*, 2021; Leal Filho *et al.*, 2021).

Limbah makanan yang timbul di pedesaan dan perkotaan pada masa normal (Non-Covid-19) dan Covid-19 dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu, diperlukan penanganan untuk meminimalkan jumlah timbulan limbah makanan dapat dengan cara sisa makanan dapat dijadikan pupuk organik atau dapat juga limbah makanan rumah tangga dimanfaatkan menjadi ekoenzim (Megah *et al.*, 2018; Andesta, 2020; Harahap *et al.*, 2021).

Ekoenzim merupakan larutan organik yang berasal dari hasil fermentasi secara sederhana limbah rumah tangga seperti sayuran segar atau limbah buah yang ditambahkan dengan gula aren dan air (Harahap *et al.*, 2021). Di dalam proses fermentasi ekoenzim dapat menghasilkan gas O_3 (ozon) yang dibutuhkan atmosfer di bumi (Megah *et al.*, 2018). Ekoenzim ini dapat dimanfaatkan menjadi desinfektan alami pada masa Covid-19 (Harahap *et al.*, 2021). Selain itu, ekoenzim dapat dimanfaatkan untuk melancarkan saluran air yang tersumbat, menyiram tanaman, dan dapat menghilangkan atau mengusir serangga yang mengganggu (Megah *et al.*, 2018). Ampas limbah organik dari hasil fermentasi ini dapat digunakan sebagai pupuk organik (Megah *et al.*, 2018).

4.4. Faktor Penentu Limbah Makanan Rumah Tangga Berdasarkan Perilaku Konsumen

Berdasarkan Gambar 6, perilaku konsumen yang paling mempengaruhi timbulan limbah rumah tangga di benua Eropa, Amerika, Oseana, dan Asia, pada masa normal (Non-Covid-19) di benua Eropa, Amerika, Oseania yaitu promosi harga makanan, dan kurangnya perencanaan. Sedangkan, pada masa Covid-19 limbah makanan rumah tangga di benua Eropa, Amerika, Oseania dipengaruhi oleh peningkatan pembelian makanan, perilaku belanja (Gambar 6). Pada masa normal (Non-Covid-19) determinan timbulan limbah makanan rumah tangga di benua asia yang paling mempengaruhi yaitu perilaku persiapan makanan dan perilaku belanja. Sedangkan pada masa Covid-19 dipengaruhi oleh pembelian panik, penyimpanan makanan yang tidak tepat, peningkatan pembelian, penyajian dan pembelian makanan secara berlebihan.

Perilaku belanja konsumen dapat menjadi pemicu timbulan limbah makanan di rumah tangga pada masa normal (Non-Covid-19) (Gambar 6). Hal tersebut dapat dikarenakan konsumen yang tidak memiliki kontrol pada rutinitas berbelanja (Stancu *et al.*, 2016). Dan perilaku belanja dan persiapan makanan

yang berlebihan berkaitan dengan kurangnya perencanaan, dimana kurangnya perencanaan ini terjadi dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan makan setiap individu di dalam rumah tangga sehingga memicu belanja dan memasak secara berlebihan (Jungowska *et al.*, 2021).

Peningkatan pembelian makanan pada kondisi Covid-19 disebabkan rasa cemas dan emosi negatif lainnya akan ketersediaan makanan yang muncul pada masa Covid-19 (Theodoridi dan Zacharatos, 2022). Pembelian panik juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pembelian makanan selama kondisi Covid-19 (Cosgrove *et al.*, 2021; Cranfield, 2020). Pembelian panik ini terjadi karena adanya peningkatan konsumsi makanan selama masa Covid-19 (Leal Filho *et al.*, 2021). Pembelian panik ini dilakukan untuk mengantisipasi kekurangan makanan selama kondisi Covid-19 (Tabel 5). Pembelian panik ini terjadi karena adanya *lockdown* Covid-19 dimana masyarakat memiliki keterbatasan untuk melakukan aktivitas di luar rumah (Sharma *et al.*, 2020).

Penyajian makanan secara berlebihan yang terjadi pada masa Covid-19 dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan makan selama Covid-19 dan untuk memutus atau mengurangi penyebaran wabah Covid-19, ketika penyajian makanan yang berlebih dapat dikarenakan kurangnya pengetahuan konsekuensi lingkungan dan sosial akibat limbah makanan yang dihasilkan (Schanes *et al.*, 2018). Selain itu, dengan adanya promosi makanan “Beli satu gratis satu” dapat memicu penyediaan makanan yang berlebihan (Schanes *et al.*, 2018).

Ketika belanja dan penyajian makanan yang berlebihan, buruknya perencanaan, dan terjadinya pembelian panik dapat meningkatkan jumlah produksi limbah makanan di rumah tangga dalam masa normal (Non-Covid-19) dan Covid-19 (Gaiani *et al.*, 2018; Cequea *et al.*, 2021; Everitt *et al.*, 2021). Perlu dilakukan strategi manajemen makanan yang baik untuk mengurangi jumlah limbah makanan di rumah tangga, seperti melakukan perencanaan dalam belanja dengan membuat daftar belanjaan, persiapan atau

penyajian makanan dengan cara membuat perencanaan ketika memasak makanan, dan perlu kemampuan dalam memperkirakan atau menghitung makanan yang dibutuhkan di rumah untuk meminimalkan timbulan limbah makanan (Ananda *et al.*, 2021; Ben Hassen *et al.*, 2021; Vidal-Mones *et al.*, 2021).